Aus der Dienststelle des Staatlichen Gewerbearztes
für den Aufsichtsbezirk Westfalen
Institut für Arbeitsmedizin
Direktor: Prof.Dr.Peters

ZUR BELASTUNG BEI ARBEIT AN MIKROFILMLESEGERÄTEN DER BUNDESPOST

Eine vergleichende Untersuchung

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von

Gerhard Nieswandt

Düsseldorf

1981

"Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf"

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Prof.Dr.Straßburg

Referent
gez.: Prof.Dr.Peters

Korreferent
gez.: Prof.Dr.Dr.Jansen

Aus der Dienststelle des Staatlichen Gewerbearztes
für den Aufsichtsbezirk Westfalen
Institut für Arbeitsmedizin
Direktor: Prof.Dr.Peters

ZUR BELASTUNG BEI ARBEIT AN MIKROFILMLESEGERÄTEN DER BUNDESPOST

Eine vergleichende Untersuchung

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von

Gerhard Nieswandt

Düsseldorf

1981

UNIV.
LEIDEN
NRL.

1 Einleitung

2 Beschreibung der Arbeitsbedingungen in der Inlandsauskunft des Fernmeldeamtes Düsseldorf
2.1 Arbeitsraum
2.2 Arbeitsplatz
2.3 Tätigkeit und Arbeitsablauf
2.4 Diensteinteilung und Pausenregelung

3. Beschreibung der Arbeitsbedingungen in der Auslandsauskunft des Fernmeldeamtes Düsseldorf
3.1 Arbeitsraum
3.2 Arbeitsplatz
3.3 Tätigkeit und Arbeitsablauf
3.4 Diensteinteilung und Pausenregelung

4 Die Entwicklung der Mikrodokumentation unter besonderer Berücksichtigung der Situation bei der Bundespost

5 Die bei der Arbeit in der Inlands- und Auslands auskunft der Bundespost besonders belasteten Organe und Organsysteme
5.1 Das Sehorgan und seine Funktionen
5.2 Die Leistungen (Funktionen) des Zentralnervensystems bei der Informationsverarbeitung

6 Arbeitsmedizinische Probleme bei Arbeit mit visuellen Informationen unter besonierer Berücksichtigung der Arbeit an Mikrofilmlesegeräten (Datensichtgeräten)

7 Methodik der Untersuchungen
7.1 Befragungen
7.2 Psycho- physiologische Untersuchungen

8 Untersuchungsergebnisse

8.1 Auswertung des Fragebogens I und posteigener Recherchen

8.2 Ergebnisse der polygraphischen Untersuchung physiologischer Korrelate von Belastungen/Beanspruchungen

8.3 Ergebnisse der Untersuchungen der Flimmerverschmelzungsfrequenz

8.4 Auswertung des Fragebogens II zur Erfassung des momentanen Befindens am Arbeitsende

8.5 Ergebnisse der Auswertung der EWL und der MKSL-hab

9 Diskussion der Untersuchungsergebnisse und Folgerungen

1o Zusammenfassung

11 Literaturverzeichnis

Anhang Nr. 1 bis Nr. 9

1. Einleitung

Bei der deutschen Bundespost, speziell auch in dem untersuchten Fernmeldeamt Düsseldorf, ist die Telefonauskunft in Inlandsauskunft und Auslandsauskunft getrennt, wobei in den jeweiligen Abteilungen unterschiedliche Auskunftssysteme eingesetzt werden.
Während die Inlandsauskunft ausschliesslich mit Mikrofilmarbeitsplätzen ausgerüstet ist, wird an den Arbeitsplätzen der Auslandsauskunft noch mit Telefonbüchern gearbeitet.
Neben einem Vergleich dieser beiden Arbeitssysteme und den sich daraus ergebenden speziellen Belastungen ist es das Ziel der vorliegenden Untersuchung, die sich in der Inlandsauskunft aus dem Arbeiten mit Mikrofilmlesegeräten und in der Auslandsauskunft durch das Arbeiten mit Telefonbüchern ergebenden Beanspruchungen qualitativ und quantitativ zu erfassen und zu vergleichen. Ausserdem sollten die Untersuchungsergebnisse Ansätze für eine Verbesserung bzw. Optimierung der jeweiligen Arbeitssysteme ergeben.

2. Beschreibung der Arbeitsbedingungen in der Inlandsauskunft des Fernmeldeamtes Düsseldorf

2.1 Arbeitsraum

In den Unterrichtsblättern der Bundespost wird die "Fernsprechauskunft der Gegenwart" (gemeint ist die Inlandsauskunft) wie folgt vorgestellt:

"Die jetzige Fernsprechauskunft ist eine auf die heutigen Erfordernisse sachlich zweckmäßig eingerichtete Dienststelle. Dieser Eindruck vermittelt bereits ein erster Blick in die Räume einer solchen Auskunftsstelle: Teppichboden und schallschluckende Wand- und Deckenverkleidung sorgen dafür, daß die nicht zu unterbindenden Betriebsgeräusche auf ein Minimum beschränkt bleiben. Doppelte Vorhänge und Jalousetten vor den Fenstern verhindern Sonnenstrahlung und zu große Helligkeit an den Arbeitsplätzen, die in Reihen hintereinander unter einem Winkel von 1o bis 15 Grad eingedreht zur Fensterfront aufgestellt sind, um den direkten Lichteinfall auf die Mattscheibe des Lesegerätes zu verhindern."

Der Raum der Inlandsauskunft Düsseldorf ist etwa 15,oo m x 7,5o m groß und 4,25 m hoch. Die Fensterfront kann durch Jalousetten verdunkelt werden. In der warmen Jahreszeit wird aber wegen fehlender Klimatisierung häufig bei hochgezogenen Jalousetten und offenen Fenstern gearbeitet. Der Raum ist nur ungenügend durch eine weitere Jalousettenwand zur nebenliegenden Auslandsauskunft und zum Fernamt abgetrennt, in dem gleichzeitig bis zu 8o Personen arbeiten. Die Frontseite des Raumes ist offen und schafft freien Zugang zu weiteren Arbeitsplätzen des telefonischen Auftrags- und Weckdienstes sowie zu Aufsichtsplätzen. Im Raum der Inlandsauskunft befinden sich Schränke zur Ablage persönlicher Gegenstände der Bediensteten. An den Wänden ist kein schallschluckendes Material angebracht worden. Der Fußbodenbelag besteht aus Linoleum.

Insofern entspricht der Istzustand in der Inlandsauskunft nicht der posteigenen Schilderung (s.o.).

Abb. 1 zeigt einen Blick in den Arbeitsraum der Inlandsauskunft des Fernmeldeamtes Düsseldorf.

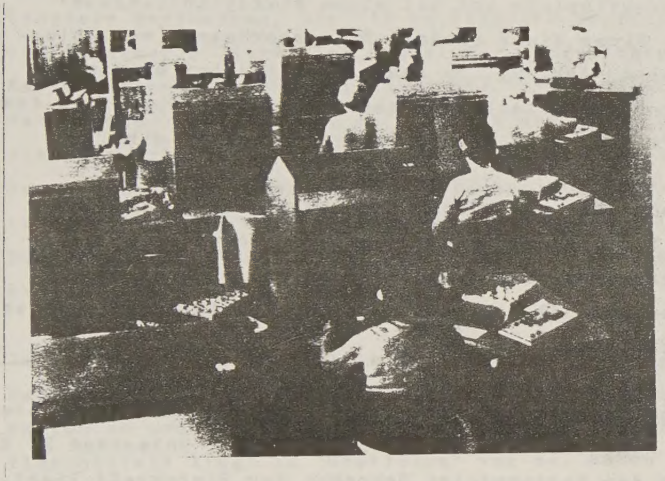


Abb. 1: Blick in den Arbeitsraum der Inlandsauskunft des Fernmeldeamtes Düsseldorf

Im Dienstgebäude stehen den Beschäftigten in unmittelbarer Nähe des Arbeitsplatzes 2 Ruheräume mit Liegen sowie eine hauseigene Kantine zur Verfügung.

2.2 Arbeitsplatz

Die Mikrofilmlesegeräte sind in vier Reihen zu jeweils vier Geräten auf Holztischen angeordnet. Jeder Arbeitsplatz ist 123 cm breit und 80 cm tief. Die Tischunterkante hat eine Höhe von 62 cm, die Tischoberkante von 77 cm über Fußboden. Eine Fußstütze ist nicht vorhanden.

Die Stühle sind nach neueren ergonomischen Gesichtspunkten ausgewählt. Es handelt sich um Stühle mit 5.Füßen, verstellbarer und gepolsterter Rückenlehne und gepolsterter, nach vorne abgerundeter Sitzfläche (Stühle nach DIN- Norm 4551).

Jeder Auskunftsplatz ist mit einem Mikroplanfilmlesegerät der Firma Minox (Modell D) ausgerüstet (vgl. hierzu Kapitel 4, Abb. 5). Es handelt sich dabei um ein stationäres Mattscheibenlesegerät gem. der Abb. 5a,an dem mit Planfilmen, sog. Mikrofiches, gearbeitet wird.

Die Mattscheibe, man könnte auch sagen der Bildschirm oder das Display, hat eine Größe von 51o mm x 425 mm. Sie ist gegenüber der Vertikalen um ca. 35 Grad nach hinten geneigt und besteht aus einer spezialbeschichteten Kunststoffplatte.

Das Mikrofilmlesegerät ist so positioniert, daß der obere Rand des Schirmes 2o Grad oberhalb und der Unterrand 25 Grad unterhalb der horizontalen Sehachse der Platzkraft liegt. Die Sehentfernung zur Mattscheibe (Bildschirm, Display) beträgt 6o cm bis 75 cm.

Der Winkel zwischen den Blickrichtungen zum Schirm und zur rechts im Bedienungsfeld liegenden Wählscheibe beträgt ca. 85 Grad.

Mittels zweier Drehknöpfe an der rechten Seitenwand des Gerätes können die Bildhelligkeit und die Bildschärfe eingestellt werden; mit einem Filterschieber an der Frontseite besteht die Möglichkeit, die Lichtfarbe des Projektionsbildes von weiß nach grün zu verändern.

Mit Hilfe eines beweglichen Schlittens, unter dessen aufklappbaren vorderen Teil die Mikrofiches eingelegt werden, kann der jeweils gesuchte Teilnehmer nach einem Koordinatensystem aufgesucht werden und erscheint dann auf der Lesefläche.

Rechts neben dem Lesegerät ist in die Arbeitsfläche ein Karteikasten eingelassen, der im "Greifraum" von 65 cm (vordere Begrenzung) bis 11o cm (hintere Begrenzung) von der Bedienerin liegt. Der Winkel der Längsrichtung des Karteikastens zur Längsrichtung der Sehachse (Augen-Mattscheibe) beträgt ca. 4o Grad. In dem Karteikasten sind pro Arbeitsplatz 8oo Mikrofilme nach den Bereichen der Amtlichen Fernsprechbücher eingeordnet. Sie geben in ihrer Gesamtheit eine vollständige Übersicht aller in der Bundesrepublik Deutschland einschließlich Westberlin vorhandenen Fernsprechteilnehmer.

Rechts neben dem beschriebenen Karteikasten liegt ein weiteres Bedienungsfeld mit Abfragetastatur und Verbindungsmöglichkeiten zu anderen Auskunftplätzen. Dieses zusätzliche Bedienungsfeld liegt im "Greifraum" von ca. 6o cm bis 8o cm. Es enthält eine Wählscheibe zum Anwählen, sowie Knöpfe zur Annahme eines neues Auskunftsuchenden oder zur Weitervermittlung. Vor dem eigentlichen Lesegerät befindet sich keine Arbeitsfläche. Abb. 2 zeigt den beschriebenen Mikrofilmarbeitsplatz der Fa. Minox (Modell D) mit den zusätzlichen Arbeitselementen.

Abb. 2: Übersichtsdarstellung des Mikrofilmarbeitsplatzes der Post in der Inlandsauskunft des Fernmeldeamtes I, Düsseldorf (sog. A-Platz).

Ein Mikrofiche hat die Abmessung von 18 bis 24 cm und enthält 136 Felder. Diese Felder entsprechen in etwa jeweils einer Seite des Amtlichen Fernsprechbuches und sind in 5 Spalten unterteilt.

Das 135. und 136. Feld enthalten Leitbilder zum Auffinden des gesuchten Teilnehmers. Alle Felder sind zum schnelleren Auffinden in ein Koordinatensystem eingeteilt.

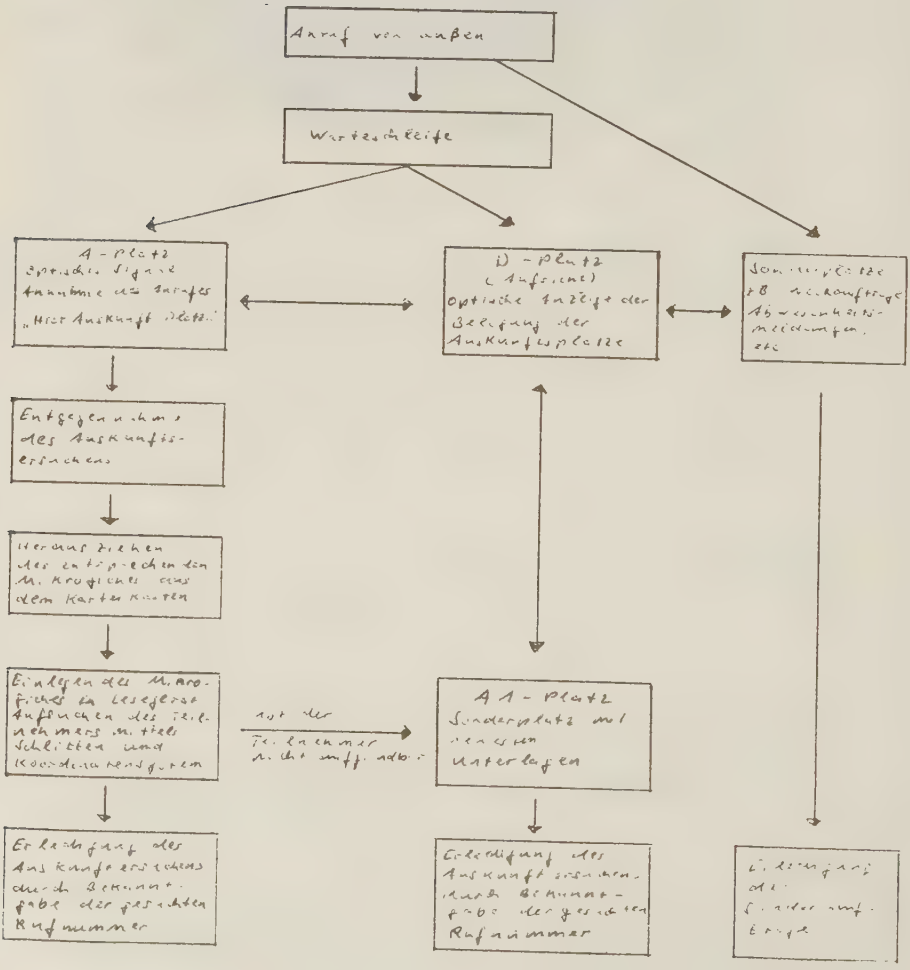
Der Kommunikation zwischen Platzkraft[+)] und Auskunftsuchendem dient ein "Sprechzeug", bestehend aus in einer Ohrmuschel integriertem Kopfhörer und Mikrofon. Kopfhörer und Mikrofon, das "Sprechzeug", müssen während der gesamten Arbeit getragen werden.

[+)] "Platzkraft" ist der gebräuchliche Terminus der Bundespost für die Beschäftigten im Fernmeldeamt.

In der Inlandsauskunft gibt es verschiedene Arbeitsplatztypen. Die Mehrzahl sind sogenannte A-Plätze. Sie sind mit Teilnehmerverzeichnissen (auf Mikrofiches) ausgestattet, die im Einzelfall maximal bis zu acht Wochen alt sein können. Um Auskünfte über neueste Änderungen erteilen zu können, gibt es sogenannte A1-Plätze, die mit den neuesten Mikrofilmsätzen aus dem gesamten Bundesgebiet bestückt sind. Dieser A1-Platz, der auch als gewöhnlicher Auskunftplatz dienen kann, erledigt auch ihm zugeschaltete Auskunftsersuchen, die von den übrigen Auskunftplätzen nicht erledigt werden konnten. Außerdem gibt es einen Aufsichtsplatz (D-Platz), der von jedem Auskunftsplatz unmittelbar erreicht werden kann. Mit Hilfe eines Schauzeichenkontrollfeldes hat die Aufsicht die Möglichkeit, jederzeit die Auslastung der Fernsprechauskunftsstelle und jedes einzelnen Platzes zu überblicken. Zusätzlich zum Dienstbereich der Inlandsauskunft gehören auch Plätze, die Abwesenheits- und Weckaufträge bearbeiten und denen auch z. B. nachts die Störungsstelle u. a. zugeschaltet werden können.

2.3 Tätigkeit und Arbeitsablauf

Die Tätigkeiten einer Platzkraft in der Inlandsauskunft sind in nachstehendem Flussdiagramm der Arbeitsabläufe dargestellt:



Eine sog. "Tagesverkehrsübersicht" der im Flussdiagramm dargestellten Tätigkeiten und Arbeitsabläufe, die auch die Verhältnisse in der Nacht berücksichtigt, zeigt Abb. 3. Auf der Abscisse sind die Zeiten (24 Stunden) aufgetragen, in der 1. senkrechten Spalte die Zahl der eingesetzten Platzkräfte, in der 2. senkrechten Spalte die Zahl der Anrufe in der jeweiligen Zeit.

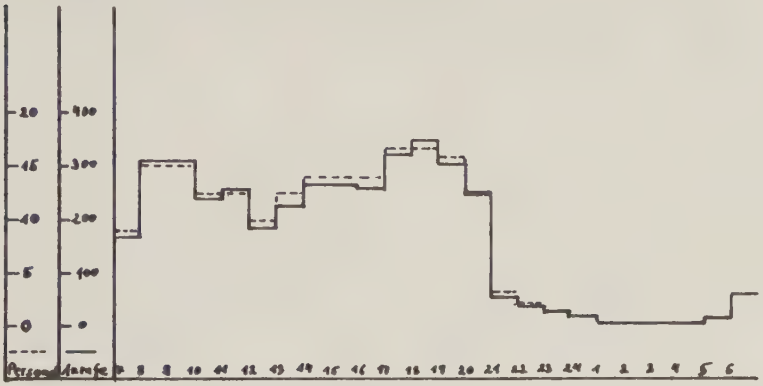


Abb. 3: Tagesverkehrsübersicht (über 24 Stunden) der Inlandsauskunft der Bundespost.
Die gestrichelten Linien betreffen die Anzahl der Platzkräfte, die durchgezogene Linie betrifft die Anzahl der Anrufe pro Stunde.

Abb. 3 zeigt, bezogen auf die gesamte Inlandsauskunft, daß der Hauptarbeitsanfall in der Zeit von 8.oo Uhr bis 2o.oo Uhr liegt mit 2 Spitzen zwischen 8.oo Uhr und 1o.oo Uhr mit 3oo Anrufen pro Stunde und zwischen 17.oo Uhr und 2o.oo Uhr mit bis zu 4oo Anrufen pro Stunde.

In der Mittagszeit zwischen 12.oo Uhr und 13.oo Uhr sind "nur" 18o Anrufe zu verzeichnen. In der Nachtzeit zwischen 22.oo Uhr und 6.oo Uhr gehen weniger als 3o Auskunftersuchen pro Stunde ein. Für jeweils 37 Anrufe pro Stunde wird in der Dienststelle eine Platzkraft eingesetzt, so daß in den Spitzenzeiten zwischen 15 und 17 Arbeitskräfte erforderlich sind.
Wegen der Pausen ist die Zahl der tatsächlich anwesenden Arbeitskräfte jedoch größer.

Die "Tagesverkehrsübersicht" der Abb. 3 repräsentiert den durchschnittlichen Arbeitsanfall eines Werktages und den notwendigen Personalbedarf.

2.4 Diensteinteilung und Pausenregelung

In der Inlandsauskunft gibt es wegen des unterschiedlichen "Verkehrsangebotes", wie es in der "Tagesverkehrsübersicht" auf Abb. 3 dargestellt ist, für die Platzkräfte ganz unterschiedliche Arbeitszeiten.
Es handelt sich um Schichtdienst, der nach der von Rutenfranz et al. vorgeschlagenen Systematik dem System III.2 zugeordnet werden kann.

I. Systeme ohne Nachtschicht und 2 Schichtbelegschaften
   1. nichtüberlappende Systeme (z.B. 6-14 Uhr, 14-22 Uhr),
   2. überlappende Systeme (z.B. 6-14 Uhr, 13.3o-21.3o Uhr)

II. Systeme mit Nachtschicht
   1. Systeme mit 2 Schichtbelegschaften (z.B. 2 x 12 Std.),
   2. Systeme mit 3 Schichtbelegschaften (z.B. 3 x 8 Std.),
   3. Systeme mit Dauernachtschicht für 1 Schichtbelegschaft (oft kombiniert mit I.1 oder I.2.:

III. Systeme mit Nachtschicht unter Einschluß von Wochenendarbeit (sog. kontinuierliche Arbeit)
   1. regelmäßige Systeme:
      a) Systeme mit 3 oder 4 Schichtbelegschaften (12-Std.-Schichten),

b) Systeme mit 4 Schichtbelegschaften (8-Std.-Schichten),

2. Unregelmäßige Systeme, (variierende Anzahl von Schichtbelegschaften; unterschiedliche Länge der einzelnen Schichten).

Von diesem Schichtsystem sind alle Platzkräfte der Inlandsauskunft betroffen. Der Wechsel von einer Schicht in die nächste Schicht erfolgt in der Regel wöchentlich.
Als Beispiel ist nachstehend, entsprechend dem gültigen Dienstplan der Bundespost, ein Schichtplan dargestellt.

Frühschicht: Dienstbeginn: 7.oo Uhr
8 Stunden
Dienstende: 15.oo Uhr

Pausenzeiten: 8.5o - 9.15 Uhr
11.3o - 12.oo Uhr

Wechsel in

Spätschicht: Dienstbeginn: 14.3o Uhr
8 Stunden
Dienstende: 22.3o Uhr

Pausenzeiten: 15.3o - 16.oo Uhr
19.oo - 19.3o Uhr

Wechsel in

Nachtschicht: Dienstbeginn: 21.oo Uhr
1o Stunden
Dienstende: 7.oo Uhr

Pausenzeiten: beliebig
vom Arbeitsanfall abhängig

Die jeweilige personelle Besetzung der Inlandsauskunft zu den vorgenannten Schichtzeiten ergibt sich aus Abb. 3.

In der Frühschicht von 7.oo Uhr - 15.oo Uhr entfallen auf die 8-stündige Arbeitszeit Pausenzeiten von zusammen 55 Min., in der gleichlangen Spätschicht von 14.3o Uhr bis 22.3o Uhr Pausenzeiten von 6o Min.. Die kürzeste Zeit, in der die Platzkräfte der Inlandsauskunft ununterbrochen am Bildschirm arbeiten müssen, beträgt 1 Stunde, die längste ununterbrochene Arbeitszeit beträgt 3 Stunden. In der Nachtschicht von 21.oo Uhr bis 7.oo Uhr sind die Pausen nicht festgelegt und richten sich nach dem Arbeitsanfall. Am Wochenende (Samstag und Sonntag) entsprechen die Schichtzeiten denen in der Woche, jedoch sind die Pausen, wie im Nachtdienst, nicht festgelegt. Im Gegensatz zu anderen Fernsprechdiensten ist in der Inlandsauskunft ein zusätzlicher Pausenzeitansatz für die "Arbeitserschwerung" durch die Arbeit am Mikrofilmlesegerät eingeschlossen.

Die wöchentliche Arbeitszeit beträgt 39 Stunden bei 4o tatsächlich bezahlten Stunden. Pausen werden auf die Arbeitszeit angerechnet. Als Ruhetage sind pro Jahr 78 Tage vorgeschrieben, als Ruhehalbtage 182 pro Jahr.

3 Beschreibung der Arbeitsbedingungen in der Auslandsauskunft des Fernmeldeamtes Düsseldorf

3.1 Arbeitsraum

Die Fernsprechauskunft für das Ausland und die DDR ist in einem Raum der Größe von 4o m x 8,7o m untergebracht. An beiden Längsseiten sind jeweils 25 Vermittlungsschränke nebeneinander aufgestellt (Abb. 4).

Abb. 4: Arbeitsraum der Auslandsauskunft (einschl. DDR) des Fernmeldeamtes Düsseldorf. Links (an der Fensterfront) und rechts (an Wand und vor Jaolusetten) sind die je 25 Vermittlungsschränke aufgestellt. In der Mitte Aufsichts- Arbeitsplätze.

3.2 Arbeitsplatz

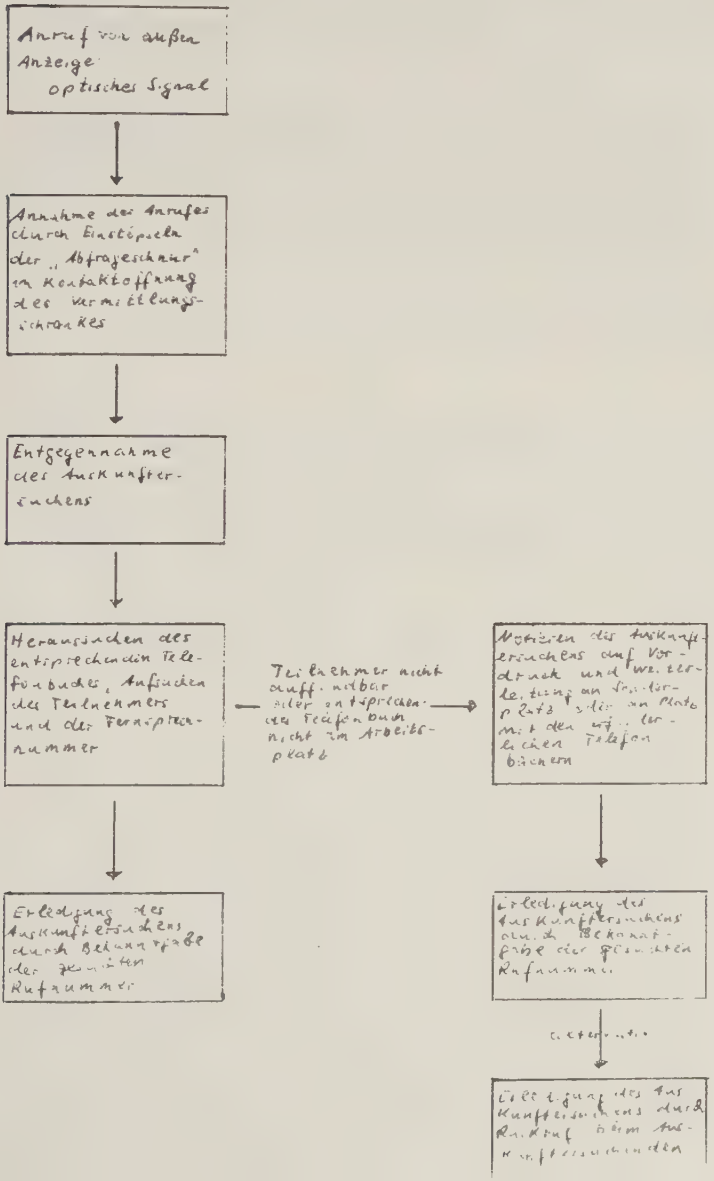
Die Arbeitsfläche an jedem der 25 Vermittlungsschränke hat eine Größe von 54 cm x 66 cm. Da der größte Teil der Fläche von Knöpfen und Schaltern eingenommen wird, bleibt nur eine effektive freie Fläche zum Auflegen des Fernsprechbuches und zum Schreiben von 45 cm x 21 cm bei einer Größe des aufgeschlagenen Telefonbuches von 44 cm x 3o cm. Diese Arbeitsfläche ist völlig unzureichend.
Die Tischunterkante der Vermittlungsschränke war ausreichend hoch (über Fußboden), die Tischoberkante entsprach nicht den Forderungen der DIN 4549. Fußstützen waren keine vorhanden. Die Beinraumtiefe entsprach nicht den Sicherheitsregeln für Büroarbeitsplätze der Verwaltungs- Berufsgenossenschaft, d. h. sie war zu knapp.

Die Vermittlungsschränke, die auf Abb. 4 ohne Telefonbuchaufsatz erkennbar sind, dienen nur der Auskunftsannahme bzw. Vermittlung von handbedienten Auslandsgesprächen.
Die an den Auskunftsannahmeplätzen eingehenden Auskunftsersuchen werden von dort an die eigentlichen Auskunftsplätze (mit den Telefonbüchern des jeweiligen Landes) weitergeleitet. Die "Sprechwerkzeuge" entsprechen denen in der Inlandsauskunft.

Die in der Auslandsauskunft benutzten Telefonbücher stehen in Regalen auf den Vermittlungsschränken und zwar in Kopfhöhe (bei sitzender Platzkraft). Greifentfernung 12o cm. Sie stehen ausserhalb des optimalen und z. T. des maximalen Greifraums. Jeder Arbeitsplatz ist mit einem verstellbaren Stuhl, entsprechend den Forderungen der DIN 4551 - wie in der Inlandsauskunft - ausgestattet.

3.3. Tätigkeit und Arbeitsablauf

Tätigkeit und Arbeitsablauf einer Platzkraft in der Auslandsauskunft sind in nachstehendem Flussdiagramm dargestellt (alle Platzkräfte sprechen eine oder mehrere Fremdsprachen):



3.4 Diensteinteilung und Pausenregelung

Auch in der Auslandsauskunft ist die Arbeit - wie in der Inlandsauskunft - Schichtarbeit.
Von dieser Schichtarbeit sind alle Platzkräfte betroffen.
Der Wechsel von einer Schicht in die nächste Schicht erfolgt ebenfalls nach dem von der Bundespost für diesen Arbeitsbereich aufgestellten Schichtplan (vgl. Aussage hierzu in Kap. 2.3.)

Die übrigen Daten, wie Arbeits- und Pausenzeit, sowie der Arbeitsanfall, entsprechen denen in der der Inlandsauskunft.
Ausnahmen: keine speziellen Mikrofilm-"Pausen" und
1 Stunde Arbeitszeit pro Woche weniger.

4. Die Entwicklung der Mikrodokumentation unter besonderer Berücksichtigung der Situation bei der Bundespost

Die Entwicklung der Mikrodokumentation und damit des Mikrokopierverfahrens ging aus den ersten mikroskopisch verkleinerten Aufnahmen von Schrift und Druck hervor, die z. B. DRAGON 1871 anläßlich der Belagerung von Paris einsetzte. Er ließ durch Brieftauben kleine Gelatinehäutchen in die Hauptstadt einfliegen, auf denen bis zu 4ooo amtliche Nachrichten mikrofotografisch aufgedruck waren.

Nach der Entwicklung des Rollfilmes und der Erfindung des "Kinetographen", des ersten Filmaufnahmeapparates (EDISON 1893), war es nur noch ein kleiner Schritt, auch Schrift- und Druckwerke auf Rollfilm ("Mikrofilm") aufzunehmen. Bei einem Bildfeld von 18 - 24 mm wurde eine Verkleinerung von 12 : 1 erreicht. Sie ermöglichte es, bis zu 1oo Buchseiten auf einem Meter Filmband unterzubringen.

191o wurde von GOLDTSCHMIDT der erste von ihm entwickelte Mikrofilmaufnahmeapparat ("Bibliophote") vorgestellt. Die Mikrodokumentation kam aber erst zu voller Entfaltung, als BENDIKSON 1931 in New York in größerem Umfange Bücher auf Mikrorollfilmen aufnahm.

Vor dem 2. Weltkrieg wurde der Mikroplanfilm, ein Vorläufer der heutigen Mikrofilme, entwickelt, um auch ohne Rückvergrößerung mit optischen Mitteln (Mikrofilmlesegeräten) die Filme ablesen zu können (sog. Lesefilm).

Der derzeitige Stand der Technik auf dem Gebiete der Mikrodokumentation und Lesetechnik ist dadurch gekennzeichnet, daß durch Verkleinerung von Druckvorlagen in Form von Schrift oder Abbildungen (Zeichnungen) je nach Verfahrensweise, Mikrokopien als Rollfilm, Mikrofiches (Planfilm) oder Filmlochkarten entstehen. Zum Lesen und Widererkennen der Mikrokopien sind optische Hilfsmittel erforderlich, die aus einer Lupe, einem Mikroskop oder einem Lesegerät ("Mikrofilmlesegerät") bestehen können. In der Praxis kommen Lupe und

Mikroskop für die Rückvergrößerung nicht in nennenswertem Umfang zur Anwendung, zumal sich die transparenten Mikrokopien gegen die undurchsichtigen, auf Papier kopierten oder gedruckten, durchgesetzt haben.

Für die zur Zeit gebräuchlichen Mikrokopien mit Verkleinerungsmaßstäben von 8 : 1 bis 3o : 1 werden Lesegeräte eingesetzt, die eine Direktauswertung von Mikrofilmen ermöglichen. Dabei kommen in der Praxis im Wesentlichen zwei verschiedene Leseverfahren zur Anwendung: Zum einen die Mattscheibenlesegeräte, bei denen die Mikrokopie mit Hilfe von Spiegeln nach optischer Vergrößerung auf eine Mattscheibe projeziert wird (Abb. 5 a), zum anderen Projektionslesegeräte, bei denen das Bild über Objektiv und Spiegel auf eine helle Fläche projeziert wird (Abb. 5 b).

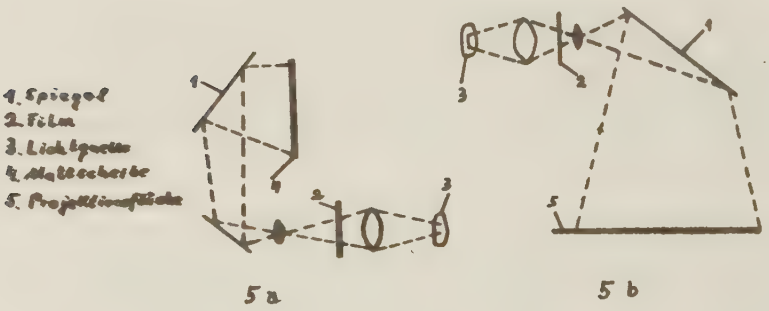


Abb. 5: Mikrofilmlesegeräte - Verfahren
(BUDDE, Informationszentren von morgen)
5 a Strahlengang von Mattscheibelesegeräten
5 b Strahlengang von Projektionslesegeräten

Für die verschiedenen Arten von Mikrokopien sind zwar verschiedene Lesegeräte entwickelt worden, die jedoch alle dem einen oder anderen Grundprinzip gem. Abb. 5 zugeordnet werden können.

Bei Lesegeräten für 16 mm oder 35 mm - Rollfilm wird der Film in eine Filmbühne unterhalb oder seitlich des Bildschirmes eingelegt und entweder manuell oder elektromotorisch am Ausstrahlungsfensterchen vorbeigezogen. Die Durchlaufgeschwindigkeit ist meist stufenlos regelbar, Vorwärts- und Rücktransport sind möglich.

Mikrofilmlesegeräte für Mikrofiches oder Jackets (letztere sind in Taschen eingeordnete Planfilme) und für Filmlochkarten unterscheiden sich im Prinzip nur dadurch von vorgenannten Geräten, als sie mit einem Kreuzschlitten ausgerüstet sind, der auf der Filmbühne liegt. Mit einem Wahlhebel läßt sich der Kreuzschlitten in jede gewünschte Position einstellen und dadurch die gesuchte Information gezielt darstellen.

Die Mattscheibe der Mikrofilmlesegeräte ist meist etwas zurückgesetzt, um störendes Außenlicht abzuschirmen und auch das Arbeiten bei Tageslicht zu erleichtern. Die Zeichen (Informationen) auf der Mattscheibe erscheinen fast immer als Negativbild, d. h. als helle Schrift oder Zeichnung auf dunklem Grund. Die Mattscheibe selbst ist grün oder grau getönt.

Als Zusatzeinrichtung gibt es für Mikrofilmlesegeräte bewegliche Filmbühnen, um auf dem Kopf stehende Bilder lesegerecht einstellen zu können, ferner Wechselobjektive, um das Ablesen mit unterschiedlichen Vergrößerungen zu ermöglichen. Lesegeräte für Filmlochkarten können einen automatischen Lochkarteneinzug für die im Magazin befindlichen Lochkarten haben.

Symptomatisch für die stürmische Entwicklung des Mikrofilmverfahrens ist auch die Zunahme des Einsatzes dieser Arbeitsmittel in den letzten Jahren. Während z. B. 1960 nur etwa 2 % der Kreditinstitute den Mikrofilm einsetzten, waren es 1975 bereits 60 %. 1975 waren etwa 80.000 Mikrofilmlesegeräte in der Bundesrepublik im Einsatz; Fachleute rechnen mit Zuwachsraten von etwa 50 % im Jahre, was ca. 240.000 eingesetzte Lesegeräte im Jahre 1979 bedeutet.

Brachte schon die Erfindung des Mikroplanfilmes eine Verbesserung der Dokumentation und der Handhabungsmöglichkeiten gegenüber dem Rollfilm, so erleichterte die Kombination von Mikrofilmkarten und Lochstreifen das Arbeiten mit dem neuen Informationsträger durch Mechanisierung des "handling" ganz entscheidend. Die derzeitigen Entwicklungen gehen dahin, Mikrofilm und Computer so miteinander zu koppeln, daß sie sich gegenseitig ergänzen. Die im sog. COM-System (Computer Output Microfilm) vom Computer erfaßten, verarbeiteten, gespeicherten und ausgegebenen Kerndaten werden als Gesamtinformation auf Mikrofilm übernommen, gespeichert und auch über dasselbe System bei Bedarf wieder ausgegeben.

1959 wurde in der Auskunftsstelle der Oberpostdirektion Saarbrücken der Mikrofilm erstmals als Arbeitsmittel angewendet. Seither wurden die mit Telefonbüchern arbeitenden Inlandfernsprechauskunftsstellen zu wenigen zentralen, selbständigen, mit Mikrofilmarbeitsplätzen ausgerüsteten Dienststellen zusammengefaßt. Jeder der heutigen Dienststellen hat 3o bis 6o Auskunftsplätze.

Die Mikrofilmarbeitsplätze der Deutschen Bundespost sind mit Lesegeräten des Typs 5 a der Abbildung 5 ausgerüstet (vgl. hierzu auch Kapitel 2.2 und die Abbildungen 1 und 2).

5 Die bei Arbeit in der Inlands- und Auslandsauskunft der Bundespost besonders belasteten Organe und Organsysteme

Die Arbeitsbedingungen in den beiden Abteilungen des Fernmeldeamtes Düsseldorf (Inlands- und Auslandsauskunft) sind im einzelnen in den Kapiteln 2 und 3 beschrieben und dargestellt. Bei der Tätigkeit der Platzkräfte stehen die visuelle und akustische Informationsaufnahme im Vordergrund. Der Anruf von aussen kommt in beiden Abteilungen akustisch über den Kopfhörer des Sprechwerkzeuges bei den Platzkräften an, wobei die "Ansprache" bzw. die "Anwahl" jeder Platzkraft durch ein optisches Signal angezeigt wird (vgl. Flussdiagramm).

Das Heraussuchen der Telefonnummer ist dann eine visuelle Aufgabe, die in den beiden Abteilungen von völlig unterschiedlichen Informationsträgern erfolgt und zwar in der Inlandsauskunft über den Informationsträger Mikrofilm vom Display des Mikrofilmlesegerätes, in der Auslandsauskunft vom konventionellen Informationsträger Papier, d.h. aus dem Telefonbuch. Diese sehr unterschiedlichen Informationsträger belasten das Sehorgan sicher unterschiedlich und dürften somit auch eine unterschiedliche Beanspruchung des Sehorgans bedingen.

Beiden Tätigkeiten bzw. Arbeitsaufgaben gemeinsam ist die hohe bzw. überwiegende visuelle Belastung und Beanspruchung, sowie die geistig-nervliche Beanspruchung (nohe Aufmerksamkeitsleistung). Deshalb werden das Sehorgan und seine Funktionen sowie die Funktionen (Belastungen und Beanspruchungen) des Zentralnervensystems bei der Aufnahme, Verarbeitung und Ausgabe von Informationen in den beiden folgenden Kapiteln beschrieben.

5.1 Das Sehorgan und seine Funktionen

Während das eigentliche Auge nur der Aufnahme und Weiterleitung optischer Reize bzw. Informationen dient, entsteht das bewußte Bild des Aufgenommenen über Zwischenstationen erst im Sehzentrum der Hirnrinde (Gyrus occipitalis) (Abb. 6).

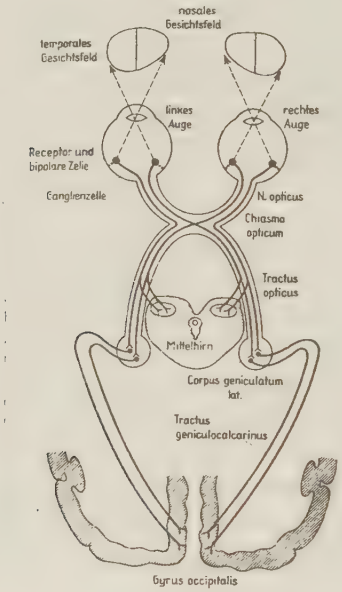


Abb. 6: Schematische Darstellung des Sehorgans, der Sehbahn und des zentralen Sehfeldes (aus GANONG, Medizinische Physiologie 1972).

In den tieferen Teilen des Zentralnervensystems (Hirnstamm und Halssympathicus) liegen die Steuerungszentren, die das Auge "automatisch" den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend einstellen. Im Nebenschluß hierzu liegen vegetative Zentren und die Formatio reticularis, über die optische

Reize, insbesondere Überforderungen des Sehorganes,ihre vegetativen und reticulären Wirkungen entfalten und dadurch auf den Gesamtorganismus übertragen.

Die visuelle Information fließt in das Auge ein und wird durch die Linse als reelles umgekehrtes Bild auf die Netzhaut projiziert. Die Form und damit Brechkraft der Linse (Sammellinse) ist über die in Abb. 6 dargestellten Steuerungszentren veränderbar. Dadurch ist eine laufende Scharfeinstellung des Bildes auf der Netzhaut bei verschiedenen Distanzen zwischen Sehobjekt und Auge möglich (Akkomodation).
Beim Blick in die Ferne wird die Linse durch die Zonulafasern in Spannung gehalten, während bei Fixierung nahegelegener Objekte durch Kontraktion des M. ciliaris die Zonulafasern entspannt werden, so daß die Linse eine mehr kugelförmige Gestalt annimmt und dadurch ihre Brechkraft erhöht.

Um nahe Sehobjekte, z. B. das Display eines Mikrofilmlesegerätes oder eine Telefonbuchseite,scharf zu sehen, werden sowohl die Krümmung der Linse als auch die Stellung der Augen zueinander verändert, um das Bild auf die Fovea centralis retinae (Stelle des schärfsten Sehens) zu zentrieren und den Brennpunkt der Linse auf diesen Teil der Netzhaut einzustellen. Außerdem wird die optische Achse bei Naheinstellung bzw. geringer Entfernung Sehobjekt - Auge (gegenüber der Horizontalen) durch leichte Anteflexion des Kopfes gesenkt.

Mit Hilfe der Pupille paßt sich das Auge an verschiedene Leuchtdichten an. Wie bei Helladaptation verengt sich die Pupille auch beim Blick auf nahe Objekte durch Kontraktion des Irisringmuskels (M. sphincter pupillae).
Beim Blick in die Ferne erweitert sie sich (M. dilatator pupillae). Letzteres geschieht auch in Stressituationen, z.B. bei Schreck, Schock, Schmerz und bei hohen geistig-nervlichen Beanspruchungen.

Der Augapfel wird von sechs Muskeln bewegt, die ihn innerhalb der Augenhöhle rotieren lassen können. Es gibt vier Arten von Augenbewegungen, die jede durch ein separates Nervensystem gesteuert werden.
Bei Naharbeit, d.h. Aufnahme visueller Informationen z. B. vom Informationsträger Papier (Telefonbuch), insbesondere aber bei der Arbeit an Mikrofilmlesegeräten, spielen die Konvergenzbewegungen eine besondere Rolle, durch die die Sehachsen beider Augen auf die Distanz Sehobjekt - Auge eingestellt werden.
Durch langzeitiges Einstellen der Augen auf ein nahegelegenes Sehobjekt (Nahakkommodation) erfolgt auch eine Zentrierung beider Sehachsen (Konvergenz). Bei längerer Nahakkommodation - kommt es zur Zunahme des Konvergenztonus im Bereich der Augenmuskeln, zum sog. "Akkommodationskrampf" mit einer vorübergehenden d.h. funktionellen "Kurzsichtigkeit" (Abb. 7) (vergl. auch Kapitel 6).

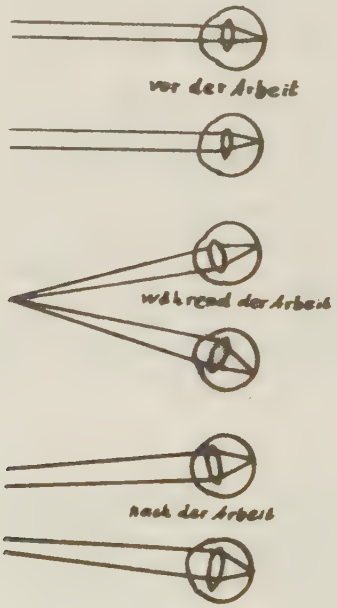


Abb. 7: Schematische Darstellung der zeitweiligen Kurzsichtigkeit, beobachtet bei Personen, deren Augen längere Zeit Naharbeit verrichteten (HAUGWITZ und ÖSTBERG 1967).

Naharbeit zwingt also zur Aktivierung eines komplexen Anpassungssystems des Sehorgans, dessen Systemteile voll funktionstüchtig sein müssen, wenn es nicht zu Überbeanspruchungen des Sehorgans kommen soll. Wie bereits ausgeführt, ist die unterschiedliche Linsenkrümmung ein wesentliches Element dieses Anpassungssystems. Die zunehmende Linsenkrümmung (um nahe oder sich nähernde Objekte scharf auf der Netzhaut abzubilden) ist folge der Eigenelastizität der Linse, die sich mit fortschreitendem Alter vermindert, wodurch die Fähigkeit des Auges zur Nahakkommodation, d.h. zur Nahpunkteinstellung nachlässt (Presbyopie oder Altersichtigkeit). Im Alter von 1o Jahren liegt der Nahpunkt des gesunden Auges bei 8 cm. Die Differenz der Brechkraft von vollständig akkommodiertem und entspanntem Auge ist die Akkommodationsbreite und wird in Dioptrien angegeben. Es gilt 1 dptr = 1/f (m). Bei 2oJährigen liegt der Nahpunkt bereits bei 1o cm und die Akkommodationsbreite sinkt von 12 auf 1o dptr.. 4oJährige haben einen Nahpunkt von 17 cm und nur noch 6 dptr. Akkommodationsbreite und bei 6oJährigen betragen die Werte 7o cm und 1,4 dptr.

Das beschriebene Anpassungssystem wird auch noch von Schwankungen der Akkomodationsbreite beeinflußt, die von der Tageszeit (Biorhythmus) und der Wachheit des Beschäftigten abhängig sind. KEIDEL (1971) berichtet über Untersuchungen, in denen eine systematische Abnahme der Akkommodationsbreite am Abend und bei zentraler psychischer Ermüdung festgestellt und durch vegetative Vorgänge erklärt werden konnte.

Beim jüngeren Menschen sind die "Anstrengungen" zur Umakkommodation geringer als bei älteren Menschen. Daraus ist zu folgern, daß visuelle Ermüdung bei älteren Personen eher und stärker auftritt als bei jüngeren Menschen (RADL 1978).

Das Lebensalter hat auch in anderer Beziehung einen wichtigen Einfluß auf die Sehleistung. Berechnungen ergaben, daß im Alter von 6o Jahren nur noch etwa ein Drittel der Lichtmenge die Netzhaut erreicht, die (bei gleicher Objekthelligkeit) bei einem 2ojährigen auf die Netzhaut fällt. Dementsprechend nimmt der Beleuchtungsstärkebedarf, d.h. der "Anspruch" an die Objekthelligkeit, mit zunehmendem Alter zu.

Häufige Augenfehler bestehen in Kurz- und Weitsichtigkeit. Bei Kurzsichtigkeit (Myopie) werden aus der Ferne parallel einfallende Strahlen im entspannten Zustand der Linse vor der Netzhaut zentriert, da die Entfernung Hornhaut - Netzhaut im Verhältnis zur Brechkraft der optischen Medien zu lang ist. Eine vorgeschaltete (konkave) Streulinse macht die parallel einfallenden Strahlen so divergent, daß das Auge die fernen Objekte wieder scharf auf der Netzhaut abbilden kann.

Bei Weitsichtigkeit (Hypermetropie) werden aus der Ferne einfallende Lichtstrahlen in entspanntem Zustand der Linse ninter der Netzhaut zentriert, da das Auge im Verhältnis zu seiner Brechkraft zu kurz ist. Dieser Zustand kann durch stärkere Linsenkrümmung lange Zeit latent gehalten werden; ab dem 4o.Lebensjahr wird er in der Regel jedoch manifest. Dann müssen durch eine vorgeschaltete konvexe Linse die parallel oder von nahen Objekten divergent einfallenden Lichtstrahlen so gesammelt werden, daß das Objekt scharf in der Fovea centralis abgebildet werden kann.

Neben den anatomischen und physiologischen Gegebenheiten des Auges haben auch noch eine Reihe weiterer Parameter aus der Arbeitsumwelt einen starken Einfluß auf das Sehen und Erkennen von Gegenständen. Die Wechselwirkung zwischen Mensch und visueller Information birgt eine Vielzahl von Problemen, die die Perzeption und im späteren Verlauf die Gesundheit und das Wohlbefinden des Arbeitenden beeinflussen können.

5.2 Die Leistungen (Funktionen) des Zentralnervensystems bei der Informationsverarbeitung

Informationen und damit mentale Belastungen finden über die höheren Sinnesorgane (Auge, Ohr) Eingang in den menschlichen Organismus und führen nach mehr oder weniger längerer Einwirkung zu nervöser Ermüdung (PETERS 1973).

GRANDJEAN (1961) beschreibt, daß Einförmigkeit der Arbeit, Schwere und Dauer geistiger Arbeit, Klima, Licht und Geräusche, psychische Faktoren wie Konflikte, Verantwortung und Sorgen sowie Krankheiten, Schmerzen oder unzureichende Ernährung Ursachen sind, die zu nervöser Ermüdung führen. Meist führen mehrere Ursachen zu nervöser Ermüdung. Deren Abbau und die Wiedergewinnung von "Kräften" geschieht durch Schlaf oder Pausen, aber auch durch erholsame oder abwechslungsreiche Arbeiten (neue Informationen).

Folgen nervöser Ermüdung sind erhöhte psychische Reizbarkeit, Tendenzen zu depressiven Reaktionen, Apathie und mangelhafte Initiative, unmotivierte Ängstlichkeit. Auch Symptome wie Schlaflosigkeit, Kreislaufstörungen, Kopfschmerzen und Schwindelanfälle, Appetitlosigkeit und Verdauungsbeschwerden sind Ausdruck dieser chronischen Ermüdungszustände (GRANDJEAN 1961).

Die komplexe Auseinandersetzung des Organismus mit den von außen einströmenden mentalen Belastungen und die daraus resultierende Veränderung der Psyche und des vegetativen Nervensystems geschieht durch ein kompliziertes Regel-, Steuer- und Rückkoppelungssystem, dessen Zentren im Zentralnervensystem lokalisiert sind.

Eines dieser "Zentren", die Retikulärformation, sendet Impulse in die Hirnrinde und reguliert so den Grad der Wachheit und der Leistungsbereitschaft des Menschen. Sie wird ihrerseits durch Umweltreize über die höheren und niederen Sinnesorgane angeregt, wodurch dann die gesamte Reaktionsbereitschaft des Menschen erhöht wird (GRANDJEAN 1963).

Umgekehrt führt ein Mangel an Erregungsimpulsen, z. B. gleichförmige (monotone) "Erregungen" oder eine fortschreitende Dauer erregender Einflüsse zu einem Nachlassen der Aktivität in der Formatio reticularis, womit für den Organismus der Zustand der Gewöhnung, der Ermüdung und schließlich Schlaf eintritt.

In einem tiefen traumlosen Schlaf ist die psychische Leistung am geringsten. Es folgt ein Bereich, in dem Leistung und Aktivierung ansteigen. Danach kommt ein Gebiet der "optimalen Wachheit". Hier ist - bei mittlerem Aktivationsniveau - die psychische Leistung am höchsten. Steigt die Aktivation in der Folge noch weiter an (z. B. durch Ärger, oder in einer furchteinflössenden Situation), so ist dies von einem Absinken der Leistung begleitet. In einer Paniksituation kann die Hyperaktivierung bis zur völligen Desorganisation des Verhaltens führen und damit zum Verlust der Fähigkeit, vernünftige Entscheidungen zu treffen.

Vorgenannte "Verhältnisse" im Zentralnervensystem, d.h. die Abhängigkeit psychischer Leistung und geistig nervlicher (mentaler) Leistungsfähigkeit vom Aktivitätsniveau des Zentralnervensystems, sind auf Abb. 8 in der sog. YERKES-DODSON-Beziehung schematisch dargestellt.

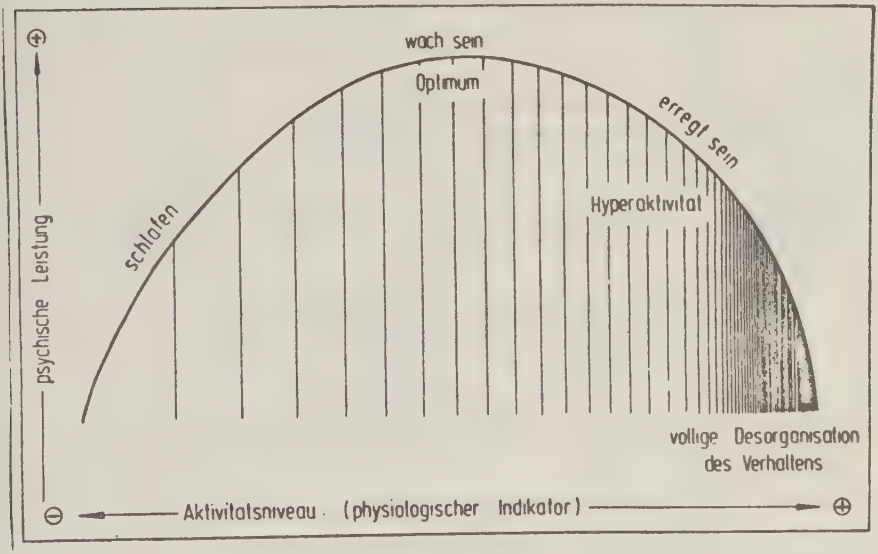


Abb. 8 : YERKES-DODSON- Beziehung zwischen Aktivationsniveau des zentralen Nervensystems und der psychischen Leistung.

Eine inadäquate oder langandauernde Aktivierung, die auch Folge bestimmter Arbeitsbelastungen oder von Umgebungseinflüssen sein kann, führt über die beschriebenen "Mechanismen" zu psychischer Belastung, Überbelastung und schliesslich zur Ermüdung.

Die Ermüdung hat aber nicht nur eine zentralnervöse Ursache.

Wie komplex die Zusammenhänge und Ursachen sind, ist von SCHÄFER (1961) dargestellt worden. Abb. 9 zeigt, daß neben Kausalfaktoren im psychischen Bereich auch solche im physischen Bereich eine Rolle spielen. Diese Abhängigkeiten sind es auch, die psychische Reaktionen bzw. Veränderungen physiologischen "Indikatoren" zugänglich machen.

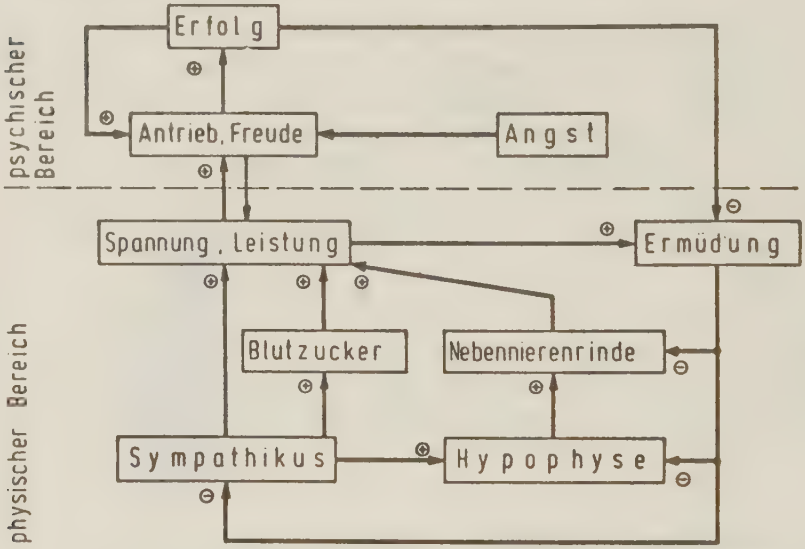


Abb. 9: Entstehung von Ermüdung durch Vorgänge im physischen und psychischen Bereich (SCHÄFER 1961).

NITSCH (1972) weist in einem Modell aus der kybernetischen Ermüdungstheorie darauf hin, daß eine durch psychische Beanspruchung entstehende zentrale Ermüdung auf zwei verschienden Wegen kompensiert werden kann. Zum einen durch Senkung der psychischen Anforderung und damit indirekt durch Verringerung der Leistung oder aber durch Steigerung des psychischen Aufwandes (bei gleicher Leistung).

Letzteres ist aber in jedem Falle ineffektiv, ja gefährlich, da der Organismus durch "Zuschaltung" bzw. Einbeziehung immer größerer funktioneller Teilbereiche des ZNS versucht, die Leistung aufrechtzuerhalten, was schließlich über "nervöse Ermüdung" zu psychischer Erschöpfung führen muß. Abb. 10 zeigt schematisch das Modell von NITSCH.

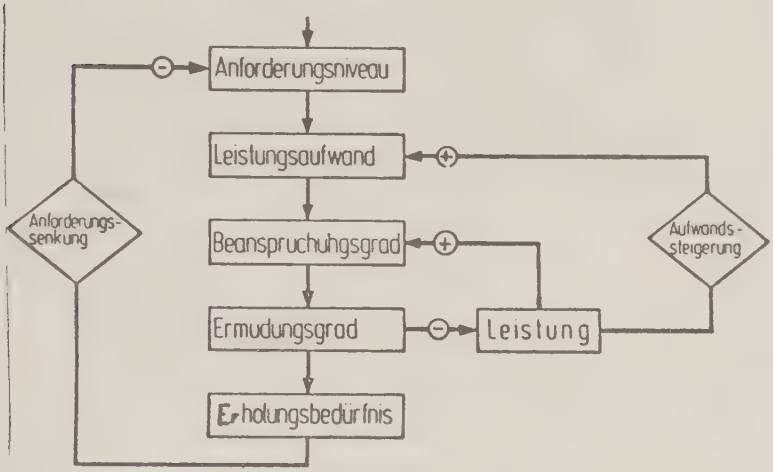


Abb. 10: Kompensationsmöglichkeiten der zentralen Ermüdung (nach NITSCH 1972).

Ein weiterer ermüdungsähnlicher Zustand bei vorwiegend geistiger Arbeit wird als psychische Sättigung bezeichnet. Man versteht darunter einen Zustand, der durch eine sich steigernde affektgeladene nervös- unruhevolle Ablehnung einer Wiederholungsarbeit gekennzeichnet ist. Solche Erscheinungen (psychische Sättigung) treten besonders dann auf, wenn beim Arbeitenden der Eindruck des "Auf- der- Stelle- Tretens", des "Nicht- Weiter- Könnens" entsteht, ohne daß die Arbeit eintönig sein muß. Die Symptome des Zustandes der psychischen Sättigung varriieren von leichter Ärgerlichkeit bis zu schweren Kopf- und Rückenschmerzen und neurotischen Erscheinungen (BARTENWERFER 1961).

Die o. g. Ausführungen leiten zu einem weiteren sehr wichtigen Ursachenfaktor für psychische Beanspruchung bzw. Überbeanspruchung mit ihren beschriebenen Folgen über, der Monotonie ("Überforderungen durch Unterforderung"). Monotonie liegt z. B. dann vor, wenn sehr wenig Informationen pro Zeiteinheit zu verarbeiten sind. Dies ist u. a. dann der Fall, wenn die Arbeit routinemäßig immer wieder den gleichen Arbeitsvorgang impliziert, ohne besondere informatorische Inhalte zu wiederholen und dabei - wie meistens - auch noch aus sehr kleinen Arbeitsschritten besteht.
Unter vorgenannten Arbeitsbedingungen kommt es zu einem Absinken des Aktivitätsniveaus im Zentralnervensystem. Repetitive Tätigkeit mit kurzer Zykluszeit in reizarmer Umgebung führt zu Monotonie, die eine besondere Art psychischer Beanspruchung darstellt. Monotonieerscheinungen sind Schläfrigkeit mit stark herabgesetztem Wachbewußtsein und zeitweilig sehr geringer psychischer Anspannung. Die Reaktions- und besonders die Umstellungsfähigkeit sind erheblich vermindert. Auch eine Reihe von physiologischen Parametern ist bei Monotonie nach BARTENWERFER (1961) im Sinne des "Zustandes kurz vor dem Einschlafen" verändert (z. B. Herzrhythmik, Blutdruck, O_2 - Aufnahme und Elektroenzephalogramm).

Der wesentliche Unterschied zwischen Monotoniefolgen und echter zentraler Ermüdung besteht darin, daß die Folgen der zentralen Ermüdung nur durch eine sehr lange Ruhepause (vor allem durch Schlaf) beseitigt werden können, während Monotonieeffekte schlagartig verschwinden, wenn sich der Betroffene einer anderen, als interessant erlebten Tätigkeit zuwendet. Charakteristisch für Monotoniezustände ist das wellenförmige Schwanken des Aktivationsniveaus im Zeitverlauf (Abb. 11).

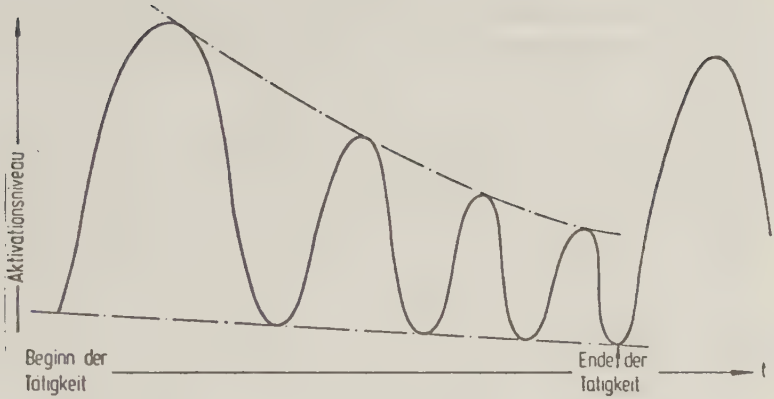


Abb. 11: Monotoniezustände sind durch wellenförmige Schwankungen der Aufmerksamkeit gekennzeichnet. Bei Tätigkeitsende oder Wechsel (Pfeil) steigt das Aktivationsniveau sofort steil auf ein normal hohes Maß an.

Eine weitere sehr wichtige und gerade für die visuelle und akustische Informationsaufnahme entscheidende aktive Leistung und Funktion des Zentralnervensystems ist die Fähigkeit, Informationen zu verdichten, zu konturieren, Sachverhalte zu selektieren und gespeicherte Informationen (z. B. aus Kurzzeit - oder Langzeitgedächtnis) zuzuschalten (PETERS).
Der Mensch ist einem permanenten Informationsfluß von aussen (seitens der Umwelt) ausgesetzt, der grössenordnungsmässig 10^9 - 10^{11} bit+) /sec beträgt und der durch die o. g. Leistungen des ZNS auf ca 10^2 bit reduziert wird, um durch Zuschaltung gespeicherter Informationen als "verarbeitete" neue Information in der Grössenordnung von 10^7 bit wieder ausgegeben zu werden (SPRENG, KEIDEL, RADL).

+) bit = kleinste Informationseinheit, z. B. ja/nein geladen/ungeladen, hell/dunkel u.a.

Die Wege, die vom Sehen zum Erkennen, vom Hören zum Verstehen, vom Tasten zum Fühlen führen, beruhen auf solchen Übertragungsmodulationen und Informationsreduktionen bzw.-selektionen. Erst diese Fähigkeit des Zentralnervensystems macht schnelle und richtige Entscheidungen möglich (KEIDEL 1971).
Damit sind biologische Systeme zu einer sinnvollen Informationsreduktion und Informationsselektion fähig (nur die wesentlichen Informationen, die diese Systeme befähigen, mit den gegebenen Möglichkeiten optimale Leistungen zu vollbringen, werden gespeichert), während technische Systeme (Computer) sich dadurch auszeichnen, keine Informationen zu verlieren (zu "vergessen"),wodurch sie zwar maximale, nicht aber auch immer optimale Leistungen vollbringen (können) (PETERS 1976).

6. Arbeitsmedizinische Probleme bei Arbeit mit visuellen Informationen unter besonderer Berücksichtigung der Arbeit an Mikrofilmlesegeräten (Datensichtgeräten)

Wie in Kapitel 2 und 3 ausführlich dargestellt, werden in der Inlandsauskunft der Bundespost visuelle Informationen von Mikrofiches (indirekt) und von Mattscheiben (Displays) in Mikrofilmlesegeräten (direkt) aufgenommen, während in der Auslandsauskunft dieselben (visuellen) Informationen vom Informationsträger Papier, d. h. bestimmten Seiten von Telefonbüchern, aufzunehmen sind. Hinsichtlich der visuellen Informationsmenge und Informationsdichte (visueller Input) dürften insofern vergleichbare Verhältnisse vorliegen, als sowohl auf dem Display des Mikrofilmlesegerätes jeweils 1 Seite des Amtlichen Fernsprechbuches erscheint, aus der der gesuchte Teilnehmer von der Platzkraft herauszusuchen ist (vgl. Kapitel 2, Seite 11), als auch in der Auslandsauskunft letztlich der gesuchte Teilnehmer aus einer Seite des Fernsprechbuches herauszufinden ist.

Unterschiedlich sind demnach eigentlich "nur" Darstellungsart und Darstellungstechnik (in der Inlandsauskunft visuelles Informationsangebot über Display in Negativdarstellung, d.h. weisse Schrift auf dunklem Grund, in der Auslandsauskunft über bedrucktes Papier in Positivdarstellung).

Wenn Überforderungen des Sehorgans (unabhängig von der Darstellungstechnik) vermieden werden sollen, sind bestimmte, auf Funktion und Leistungsfähigkeit sowohl des peripheren Sehorgans als auch dessen zentralnervöser Komponenten einschließlich der Gesamtleistungsfähigkeit des Zentralnervensystems abgestellte Arbeitsbedingungen zu beachten, d. h. klare und eindeutige sowie prägnante Darbietung von Informationen durch die Wahl von Reizen, welche dem optimalen Empfindlichkeitsbereich der Rezeptoren entsprechen.

Richtige "Reizwahl" heißt in diesem Zusammenhang optimale Grösse der Zeichen ("Charakters"), Form, Helligkeit (Kontrast), Farbe etc. Dies erleichtert den Wahrnehmungsprozeß und die Informationsverarbeitung und zwar unabhängig von Darstellungsart und Darstellungstechnik.

Die Arbeit mit und an Mikrofilmlesegeräten unterscheidet sich nicht prinzipiell und grundsätzlich von der Arbeit mit anderen Datensichtgeräten (z. B. Bildschirmen als Terminals von EDV - Anlagen), wenn man einmal davon absieht, daß auf den jeweiligen "Displays", hier Mattscheiben von Mikrofilmlesegeräten, dort gewölbten Oberflächen von Kathodenstrahlröhren, unterschiedliche Informationen angeboten werden.
Deshalb sind insbesondere hinsichtlich der visuellen Belastung und deren mögliche Folgen (Beanspruchungen) Analogieschlüsse zulässig.

Daß hier keine prinzipiellen Unterschiede bestehen, ergibt sich auch aus dem Studium der Literatur, die sich sowohl auf die Arbeitsbelastung bzw. Arbeitsbeanspruchung bei der Arbeit an Bildschirmgeräten als auch an Mikrofilmlesegeräten - also unterschiedliche Darstellungstechniken für das visuelle Informationsangebot - beziehen.
So stellt KASISKE (1976) fest, daß durch die Einführung neuer Technologien "wie Mikrofilmgeräte und Datenterminals" zwar zeitraubende repetitiv-mechanische Arbeit wegfällt, auf der anderen Seite aber ein Anwachsen informatorischer Belastungen und damit geistig-nervlicher Beanspruchung zu verzeichnen ist, die u.a. durch erhöhten Termin- und Zeitdruck und durch eine größere Hektik der Arbeit bedingt ist.

Hat die Technik auch auf diesem Gebiet, wie schon so oft in der Vergangenheit, ihren Einzug gehalten, ohne die Möglichkeiten und Grenzen des Menschen zu berücksichtigen? Nicht zu Unrecht hat sich deshalb gerade in letzter Zeit die Auffassung durchgesetzt, daß sich nicht der Mensch an die Technik, sondern daß sich umgekehrt die Technik an die Leistungsmöglichkeit und Leistungsfähigkeit des Menschen anzupassen hat.

Auffallend ist, daß in der Anfangsphase der Einführung neuer Technologien, speziell von Datensichtgeräten diverser Art, kaum Beschwerden oder Gesundheitsprobleme vorgebracht wurden, sondern vorwiegend erst seit Beginn der siebziger Jahre. Die Gründe hierfür können in der steigenden Anwendung dieses Arbeitsmittels und damit der höheren Zahl der daran arbeitenden Menschen liegen. So weist EASEN (1974) darauf hin, daß zunehmend Bedienungspersonal mit anderen Voraussetzungen als früher an den Datenterminals eingesetzt wird. Während in der Anfangsphase hochspezialisierte Computertechniker die Geräte bedienten und weiterentwickelten, kommen nun mit fortschreitender Verbreitung des Rechnereinsatzes und mit Vereinfachung der Bedienung vermehrt auch untrainierte und weniger motivierte Personen mit diesen neuen Technologien in Berührung.

Die Bedienungspersonen von heute können zwar durchaus mit ihrer Arbeit (d.h. mit der reinen Technik) vertraut sein, müssen aber mehr technische Funktionen bei eingeschränkten (eigenen) Entscheidungsspielräumen ausüben, was meist mit einem Mangel an "Jobanteilnahme" und damit einer Entfremdung der Beschäftigten von ihrer Arbeitsaufgabe verbunden ist. Gesundheitsprobleme und Beschwerden haben sicher auch hier ihre Ursachen.
Nicht nur die Anzahl der Datensichtgeräte nahm in den letzten Jahren ständig zu; durch die einfachere Anwendung, durch technische Verbesserungen der Geräte und veränderte Arbeitsorganisation, sowie durch Spezialisierung der Tätigkeiten stieg auch die zu verarbeitenden Datenmenge am einzelnen Arbeitsplatz ständig an. ROHMERT und LUCZAK wiesen 1973 nach, daß der Ermüdungsgrad der Bedienungspersonen den verarbeiteten Datenmengen direkt proportional ist, d.h. je mehr Daten verarbeitet werden müssen, um so größer ist die Ermüdung.

Ein durch Informationen gesteigertes Bewußtsein gegenüber Fragen der Arbeits- und Arbeitsplatzgestaltung, durch Forderungen nach mehr Arbeitsschutz seitens Arbeitnehmerorganisationen, durch Programme zur „Humanisierung der Arbeitswelt" und durch Untersuchungs- und Forschungsergebnisse der Arbeitsmedizin und Ergonomie wird den Problemen der Arbeit an Datensichtgeräten auch mehr Aufmerksamkeit als früher gewidmet.

Im Vergleich zu den inzwischen doch zahlreichen Aussagen über die Folgen der Arbeit an Datensichtgeräten, zu denen auch Mikrofilmlesegeräte gehören (s.o.),sind ganz spezielle Aussagen über die Arbeitssituation und Arbeitsbelastung an Mikrofilmlesegeräten selten. KOVALENKO (1968) fand nach einer Untersuchung von 7 Personen, die häufig Mikrofilme lasen, daß das Auge bei dieser Lesearbeit stark angespannt wird, die Sehnervenfunktion beträchtlich nachläßt und eine Ermüdung des ganzen Organismus einsetzt.

ÖSTBERG und HAUGWITZ (1967) stellten bei Untersuchungen an 3o geübten Personen nach 3o-minütigem intensivem Lesen von Mikrofilmvorlagen auf einem Lesegerät eine signifikante Zunahme des Konvergenztonus im Bereich der Augenmuskulatur fest (vgl. Abb.7). Bieten Arbeitsplatzgestaltung und Arbeitsorganisation nicht die Möglichkeit zu zwischenzeitlichen Pausen, in denen für kurze Zeit entakkommodiert werden kann (d. h. der Blick in die Ferne eingestellt werden kann), so kommt es zu Ermüdungserscheinungen der beteiligten Augenmuskeln und in deren Folge zu zentralnervöser Ermüdung.

WITTGENS (1973) fand bei einer augenärztlichen Untersuchung im Rahmen einer Studie bei Beschäftigten an Mikrofilmlesegeräten, daß von 16 Untersuchten 12 korrekturbedürftige Fehlsichtigkeiten hatten. Dieses Ergebnis wurde von HART (1976) bei einer repräsentativen Untersuchung von 5oo Büroangestellten bestätigt, bei der bei 5o % der Untersuchten unkorrigierte Mängel des Sehvermögens festgestellt wurden.

37 % der Brillenträger benötigten eine neue Brille und 69 % der Beschäftigten ohne Brille bedurften einer Korrektur des Sehvermögens. Dies zeigt, wie häufig Fehlsichtigkeiten sind, keineswegs "nur" oder "überwiegend" bei Arbeitnehmern, die an Datensichtgeräten arbeiten.
Daß sich diese unter den Arbeitsbedingungen an Datensichtgeräten und Mikrofilmlesegeräten stärker auswirken als bei Arbeit mit Papier als Informationsträger, ergibt sich aus einigen Besonderheiten der Arbeitssituation an Datensichtgeräten.
Hier wären an erster Stelle zu nennen:

a) standardisierte Position des Displays und damit ständige Akkommodation auf eine bestimmte Entfernung,
b) starke Leuchtdichteunterschiede zwischen Arbeitsfeld und Umfeld, sowie zwischen Vorlage und Anzeigefläche.

PETERS (1977) folgert aus vorgenannten Gegebenheiten, daß nicht die Bildschirmarbeit als primäre Ursache von Beschwerden und Symptomen im Bereich der Augen oder gar als verursachender Faktor von Fehlsichtkeit anzusehen ist, sondern daß vorhandene Mängel des Sehvermögens am Bildschirmarbeitsplatz eher zu Beschwerden und Beeinträchtigungen führen bzw. manifest werden als an konventionellen Arbeitsplätzen.

Es muß davon ausgegangen werden, daß das Problem der Augenbeanspruchung, wie das Problem der geistigen Beanspruchung überhaupt, bei Bildschirmarbeit sehr komplex ist und daß zwischen den einzelnen Einflußgrößen mannigfaltige Wechselwirkungen bestehen.

Östberg (1975) teilte die Beschwerden bei bzw. nach Arbeit an Datensichtgeräten in 4 Kategorien ein:
Es sind dies Augensymptome, Sichtsymptome, systemische Symptome und Verhaltenssymptome. Die ersteren beziehen sich auf Erscheinungen am Auge selbst, das Gefühl, daß die Augen angespannt, schwer, trocken und "unbehaglich" sind,

hinzu kommen Brennen und Druckempfindlichkeit, begleitet von einem Schmerz und "Pochen" hinter dem Augapfel. Einige klagten über "Rauheit" oder ein Gefühl wie "Sand im Auge".

Als "Sichtsymptome" werden Schwierigkeiten der Wahrnehmung als Folge von Überanstrengungen genannt, ferner Sehstörungen, die Unfähigkeit richtig zu fokussieren und das Sehen von doppelten und unscharfen Konturen der Ziffern und Zeichen sowie Farbringe an Gegenständen oder die Unfähigkeit, länger als nur kurze Zeit, sich auf ein bestimmtes Sehobjekt zu konzentrieren.
"Systemische Symptome" sind schlecht lokalisierbare Kopfschmerzen und ausstrahlende Schmerzen im Hinterkopf und Nacken, zum Teil bis in die Arme.
Als "Verhaltenssymptome" nennt ÖSTBERG willkürliche oder unwillkürliche Aktionen und Reaktionen.
HÖLLER et. al. (1975) fassen die Beschwerden von Seiten der Augen in asthenoptische Beschwerden wie Kopfschmerzen, Augenflimmern und Augenbrennen, in Nachlassen der Sehschärfe und Änderungen des Farbensehens zusammen. Besonders betont wird, daß die geäußerten Beschwerden vor allem bei Dauerarbeit am Bildschirm auftreten.

Wie komplex das ganze Problem ist, ist von RADL und PETERS (1979) skizziert worden. Danach "bewirken" bei einer bestimmten Arbeitssituation folgende Faktoren geistige Belastung (und Beanspruchung):

- Schwierigkeit der Arbeit
- Eintönigkeit der Arbeit
- Zeitdruck
- lange ununterbrochene Tätigkeit
- hohe Leistungsanforderungen
- häufige Pannen und Störungen
- mangelde Information
- ungünstige Umgebungsbedingungen
- hohe Verantwortung
- Ärger

Visuelle Ermüdung ist nach Schmidtke (1965) nicht so sehr ein eigenständiger Problemkomplex; die beschriebene "Augensymptomatik" ist mindestens teilweise auch ein Kennzeichen zentralnervöser und psychischer Ermüdung.

HULTGREEN und KNAVE (1974) sehen eine klare Verbindung zwischen Augenanstrengung (visueller Ermüdung) und Schmerzblendung, Kontrastblendung, Flackern, Spiegelungen und den schwankenden Helligkeiten der Raumumwelt.

Die Folgerung, daß die bei Arbeit an Datensichtgeräten häufig geklagten "Kopfschmerzen" allein durch Übermüdung hervorgerufen werden, ist nach DELASSIO (1972) unzulässig, da Kopfschmerzen ebenso durch überanstrengte Hals-Nackenmuskulatur hervorgerufen werden können. Auch ÖSTBERG (1975) stellt fest, daß der Kopfschmerz die häufigste Folge von systemischen Symptomen ist und nicht eindeutig durch Augenüberanstrengung bei Bildschirmarbeit hervorgerufen wird. Er beschreibt den Kopfschmerz als eine "Art von dumpfem, schwer lokalisierbarem Schmerz, der oft in dem Gebiet der Stirn über den Augen sitzt und manchmal von stechenden Schmerzen begleitet ist. Ein Muskelschmerz zieht sich manchmal bis zu den Armen und in den Nacken".
Besonders die Sitz- und Arbeitshaltung am Bildschirmarbeitsplatz gilt als Ursache für Nacken-Schulter-Arm-Schmerzen, für Kopfschmerzen und stauungsbedingten Schmerz in den Beinen. In vielen Fällen wird die Körperhaltung von den Besonderheiten der Aufgabe bestimmt, da verschiedene Verrichtungen am gleichen Gerät unterschiedliche Arbeitshaltungen erzwingen (BUSCH 1976). Oft ist eine Kombination von verschiedenen Arbeitsschritten am Datensichtgerät notwendig, wie Bedienen einer Tastatur eines Telefons, handschriftliche Eintragungen oder Verbesserungen, für die meist keine optimalen Voraussetzungen im Bereich des Bildschirmgerätes bestehen und die, insbesondere in Verbindung mit einem unzureichenden Arbeitsstuhl, die Bedienungsperson oft für längere Zeit in eine verkrampfte Sitzhaltung vor dem Bildschirmgerät zwingt (ÖSTBERG 1976, PETERS 1975).

Neben der Augenermüdung und der statischen Beanspruchung des Halteapparates (Kopfhaltung, Armhaltung) sind gerade Vorgänge im zentralen Nervensystem im Zusammenhang mit der psychischen Arbeitsbeanspruchung bei der Tätigkeit am Bildschirmarbeitsplatz von Bedeutung. Natürlich treten zentrale psychische Ermüdungserscheinungen nicht nur bei der Arbeit an Datensichtgeräten auf, die zentrale psychische Ermüdung ist nach RADL(1978) aber immer die Folge einer vorausgegangenen Beanspruchung und wird um so stärker, je schwerer die psychisch beanspruchende Tätigkeit ist, je höher die Leistungsanforderungen bei dieser Tätigkeit sind und je länger die Tätigkeit ausgeführt wird. Psychische Ermüdung führt im Verhaltensbereich zu Funktions- und Leistungsminderung und äußert sich in einer sich häufenden Zahl von Fehlern. Sie wird als äußerst unlustvoll erlebt, wobei Leistungsmotivation und Anspruchsniveau abnehmen und ein Widerwille gegen die Fortführung der belastenden Tätigkeit besteht.

BUSCH (1976) beschreibt die subjektiven Reaktionen im Stadium der psychischen Ermüdung als Langeweile, Überdruß, Depression, Abgespanntheit, Zorn und Erschöpfung. Diese Symptome seien die Ursache für abnehmende Geschicklichkeit bei der Durchführung der verlangten Arbeit und sind von deutlichen Änderungen des Herzschlages und des EEG begleitet.

Die Komplexität der verschiedenen Faktoren, die zu psychischer Ermüdung führen, zeigt BUSCH (1976) in seiner Arbeit auf: "Physische Anstrengungen, Monotonie, Klima, Ernährungsmängel, Krankheit, Schmerz, Verantwortlichkeiten, Sorge, Konflikte und Langeweile akkumulieren sich in einer Person und stoßen sie höher zur Ermüdungsschwelle. Kein einzelner Faktor kann beim Überschreiten der Schwelle ausschlaggebend sein, wohl aber eine Kombination aller vom Individuum empfundenen Streßeinflüsse".

Viele an Datensichtanzeigeräten arbeitende Menschen werden mit Medikamenten gegen Streß behandelt oder behandeln sich selbst, nicht zuletzt mit alkoholischen Getränken. Die häufig benutzen Tranquilizer Librium und Valium verringern sowohl die saccadische Geschwindigkeit, wie sie auch die gleichmäßigen Nachfolgebewegungen des Auges negativ beeinflussen (GENTLES und LLEWELLYN THOMAS 1971). Hieraus ergibt sich, daß bei den hohen visuellen Anforderungen, die die Arbeit mit Datensichtgeräten und Mikrofilmlesegeräten stellt, bestimmte Medikamente nur bei strengster Indikation eingesetzt werden dürfen. Drogen und Alkohl verbieten sich von selbst.

Eine Zusammenstellung der wichtigsten Aussagen einiger Autoren zur Gestaltung und Optimierung von Bildschirmarbeitsplätzen, zu denen auch Mikrofilmlesegeräte gehören, findet sich in Anhang Nr. 9 .

7 Methodik der Untersuchungen

7.1 Befragungen

Die Erfassung und Quantifizierung von geistig- nervlicher Beanspruchung als Folge äusserer Belastung - hier also visueller Informationsaufnahme (dasselbe gilt auch für akustische Informationsaufnahme) - ist mit "einem" allgemein anerkannten (Routine-) Untersuchungsverfahren bis heute nicht möglich, zumal es eine direkte Beziehung zwischen einer Belastung (streß) und einer Beanspruchung (strain) nicht gibt. Es gibt nur einen indirekten Zusammenhang, weil die Beanspruchungsfolgen einer bestimmten Belastung, z. B. der visuellen Erfassung von Fernsprechteilnehmern von einem Mikrofilmlesegerät (Display) oder aus einer Telefonbuchseite, nicht nur von Qualität und Quantität dieses visuellen "Angebotes" abhängen, sondern mindestens in ebensolchem, wenn nicht höheren Ausmaß, von den Fähigkeiten der Platzkräfte (Bedienungspersonen), ihren Erfahrungen, Wünschen, Ausbildungsstand, Anerkennung, Motivation zur Arbeit etc.
Letzteres sind Modulatoren, die über die eigentliche Höhe der Beanspruchung durch eine bestimmte Belastung entscheiden und die deshalb bei vergleichender Betrachtungsweise mitzuberücksichtigen sind. Auf die Bedeutung derartiger Modulatoren für die erlebte und auch beobachtete Beanspruchung wurde bereits im Kapitel 6 hingewiesen. Sie lassen sich praktisch nur über Befragung der empfundenen bzw. erlebten (geistig-nervlichen) Beanspruchung erfassen.

Zur Beurteilung geistig nervlicher Beanspruchung sind also verschiedene Verfahren und Untersuchungsmethoden heranzuziehen, die vorgenannte Einflußgrößen wenigstens teilweise erfassen.

Von den Möglichkeiten der Befragung wurde einmal die Eigenschaftswörterliste (EWL) von JANKE und DEBUS (1978) eingesetzt.[+)] Sie ist ein mehrdimensionales Verfahren zur quantitativen Erfassung des akutellen Befindens durch die sprachliche Selbstbeurteilung anhand von Eigenschaftwörtern.

Die Liste besteht aus 161 zufällig angeordneten Eigenschaftswörtern, die unter dem Gesichtspunkt "Wie fühlen Sie sich augenblicklich" zu beurteilen sind. Der Test wird nach 15 Kategorien ausgewertet: Aktiviertheit, Desaktiviertheit, Müdigkeit, Konzentriertheit, Benommenheit, Extrovertiertheit, Introvertiertheit, Selbstsicherheit, Stimmung, Erregtheit, Empfindlichkeit, Ärger, Ängstlichkeit, Deprimiertheit und Verträumtheit.

Zum anderen wurde die mehrdimensionale körperliche Symptomenliste (MKSL-hab) nach ERDMANN und JANKE (1975) verwendet, die der Erfassung der habituellen Neigung zu verschiedenen körperlichen Reaktionsformen bzw. Hyperreagibilitäten dient. In dem Fragebogen MKSL-hab sind 193 körperliche Symptome und/oder Beschwerden aufgezählt, für die jeweils auf einer 6-stufigen Skala (von nie bis immer) anzugeben ist, wie häufig eine Vp das entsprechende Symptom bei sich feststellte. Die Items beziehen sich auf verschiedene Arten körperlicher Funktionsstörungen bzw. betreffen die Reagibilität verschiedener körperlicher Organe und Organsysteme.

[+)] Die Herren Professor Dr. Janke und Professor Dr. Debus vom Psychologischen Institut der Universität Düsseldorf stellten dankenswerterweise das Testmaterial für die z. Zt. der Untersuchung noch nicht publizierte Eigenschaftswörterliste (EWL) und die mehrdimensionale körperliche Symptomenliste (MKSL-hab) zur Verfügung und erlaubten, zu deren Auswertung, auf vorhandene Computerprogramme zurückzugreifen.

Bei der Konstruktion des Fragebogens sind 15 Items zu einer Skala zusammengestellt worden (vgl. Abb. 31 und S. 112 - 113):
Zentraler Kreislauf, Atmung, peripherer Kreislauf, Muskelsystem, Magen-Darm-System, oberer Verdauungstrakt, Haut, Thermoregulation - Wärmereduktion, Thermoregulation - Wärmespeicherung, Schlaf, Appetitreduktion, Appetitsteigerung, Kopfschmerzen, sensorische Überempfindlichkeit und allgemeine somatische Überempfindlichkeit bzw. allgemeine körperliche Erschöpfung.

Die MKSL-hab. soll insbesondere dazu dienen, die in den eigenen Fragebogen I und II gefundenen Ergebnisse dahingehend zu spezifizieren, welche körperlichen Symptome und Beschwerden durch die Arbeit verursacht werden und welche persönlichkeitsorientiert sind.

Ein eigener Fragebogen (Fragebogen I, der im Anhang unter lfd. Nr. 1 wiedergegeben ist) und der jeweils vor den experimentiellen Untersuchungen auszufüllen war, umfaßt 36 Items. Die Fragen dienen der Erfassung der biografischen Daten der Probanden (z.B. Lebensalter, Dauer der Arbeit am Mikrofilmlesegerät, soziale Situation), der ergonomisch und arbeitsorganisatorischen Gegenbenheiten, der Gesundheitssituation und der Beschwerden während und nach der Arbeit, sowie der subjektiven Bewertung der Arbeit und des Arbeitsplatzes. Ein Teil der 36 Items dieses Fragebogens, z. B. die Fragen nach Nachlassen der Sehschärfe, nach Augenbeschwerden, nach Veränderung des Farbensehens u. a. wurden gestellt,um aufgrund der eigenen Untersuchungen auch zu diversen Literaturaussagen Stellung nehmen zu können.

Der eigene Fragebogen II mit 11 Items, der im Anhang unter lfd. Nr. 7 wiedergegeben ist und der unmittelbar im Anschluß an die Arbeit auszufüllen war, sollte den Zustand der Personen nach der Arbeit erfassen. Er entspricht zwar insofern methodisch dem Ziel der EWL, sollte aber über diese Aussage hinaus noch eine speziellere Aussage zu der Arbeit und den in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen Arbeitsplätzen ermöglichen.

Sowohl die Befragungen wie auch die späteren psychophysiologischen Untersuchungen (vgl. Kap. 7.2) erfolgten nach gründlicher Einführung auf einer Betriebsversammlung. Dabei wurden Sinn und Zweck der Untersuchungen erläutert sowie auf die Freiwilligkeit einer Beteiligung hingewiesen. Anschließend wurde die im Anhang unter lfd. Nr. 2 wiedergegebene schriftliche Information ausgegeben und aus den Rückläufen (mit freiwilligen Einverständnisserklärungen) die zu befragenden und zu untersuchenden Kollektive ausgewählt. +)

Bei der Auswahl der Versuchspersonen wurde darauf geachtet, daß sowohl die Befragten und Untersuchten in der Inlandsauskunft als auch in der Auslandsauskunft hinsichtlich Lebensalter, Geschlecht, Zahl der Kinder und Arbeitsalter möglichst vergleichbar waren, was durch die relativ große Zahl der freiwillig verfügbaren Platzkräfte gewährleistet werden konnte.

+) Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen Beteiligten, vom Bundespostministerum über die örtlichen Dienststellen bis zu den Vorgesetzten, beim Personalrat, insbesondere aber bei den Versuchspersonen, für ihre freiwillige Mitarbeit und die Inkaufnahme gewisser Unannehmlichkeiten bedanken. Ohne diese Mitarbeit wären die Felduntersuchungen nicht möglich gewesen.

Zur Beantwortung der Fragebögen stellten sich insgesamt 33 Vp zur Verfügung, davon 23 aus der Inlands- und 1o aus der Auslandsauskunft. Die Befragten aus der Inlandsauskunft waren alle weiblichen Geschlechts, während zwei der 1o Befragten aus der Auslandsauskunft männlich waren.

Für die Messung verschiedener physiologischer Korrelate geistig nervlicher bereits beschriebener Beanspruchungen mit Hilfe des Dynographen der Firma Beckman Instruments, meldeten sich aus dem Bereich der Inlandsauskunft 11 Beschäftigte, aus dem Bereich der Auslandsauskunft 8 Personen. 3 der 8 Vpn der Auslandsauskunft hatten früher über einen längeren Zeitraum an Mikrofilmlesegeräten gearbeitet. Zu Vergleichzwecken wurden sie nach einer erneuten Einarbeitungszeit während eines Arbeitstages in der Inlandsauskunft eingesetzt, nach dem sie sich bereit erklärt hatten, sich einer 2maligen experimentellen Untersuchung zu unterziehen. Damit ergeben sich die folgenden 3 Kollektive:

Kollektiv 1
Inlandsauskunft Mikrofilmlesegerät 11 Vpn
Kollektiv 2
Auslandsauskunft (Telefonbuchauskunft) 8 Vpn
Kollektiv 3
Arbeit sowohl in Auslandsauskunft als auch für eigene Untersuchung in der Inlandsauskunft 3 Vpn (Vpn des Kollektivs 2).

7.2 Psycho-physiologische Untersuchungen

In Kapitel 5 wurde bereits gesagt, daß psycho-physiologische Untersuchungen unter bestimmten Voraussetzungen Indikatoren geistig nervlicher Beanspruchung sein können. Verschiedene physiologische Parameter sind demnach als physiologische Korrelate derartiger Beanspruchungen anzusehen.

Der menschliche Organismus reagiert auf exogene oder endogene Reize relativ gleichartig mit biotechnisch fassbaren physiologischen Korrelaten.
Allerdings ist das Spektrum der wirksamen Belastungseinflüsse sehr breit, so daß zwar die Folgen einer mentalen Beanspruchung über ihre psychologischen und physiologischen Begleiterscheinungen erfassbar sind, eine Bewertung der Beanspruchung selbst bzw. des ganzen Beanspruchungsspektrums aber nur qualitativ und vergleichend möglich ist. (PETERS 1973).
Auf die wesentlichen modulierenden Einflüsse, die für eine geistig-nervliche Beanspruchung mitentscheidend sind, wurde bereits in den Kapiteln 5, 6 und 7 hingewiesen. Auch RADL (1975) weist immer wieder auf situative und persönlichkeitsbezogene Einflussgrößen hin und stellt fest, daß die in bestimmter Stärke erlebte geistige Beanspruchung einen sehr wichtigen Faktor im komplexen Gefüge der Wechselwirkungen zwischen Arbeitsanforderung, Umwelt, Individuum, Leistung und den Phänomenen der Aktivierung, der Ermüdung, der Monotonie und der psychischen Sättigung darstellt.

Als biotechnische Methode zur Aufnahme und Registrierung von physiologischen Korrelaten geistig nervlicher Beanspruchungen, ist die Funktionsdiagnostik geeignet. Mit ihr werden variable Größen als Indikatoren von Beanspruchungsreaktionen fortlaufend erfaßt. An der Stelle eines Untersuchungszeitpunktes tritt die Untersuchungsperiode.

Die Funktionsdiagnostik gibt also nicht nur einen augenblicklichen Zustand wieder, sondern zeigt, wie der Organismus sich exogenen oder endogenen Einflüssen gegenüber durch sinnvolle Anpassung über längere Zeit verhält. (PETERS 1973)

Da Untersuchungen physiologischer Korrelate geistig-nervlicher Beanspruchungen mittels Polygraphie zeitlich und untersuchungstechnich aufwendig sind, konnte keine repräsentative Untersuchung der Platzkräfte in der Inlands-und Auslandsauskunft des Fernmeldeamtes Düsseldorf durchgeführt werden. Die durchgeführte psycho-physiologische Untersuchung hat deshalb nur exemplarischen Charakter.

Die Auswahl der Arbeitsplätze, an denen in der Inlandsauskunft und in der Auslandsauskunft polygraphische Untersuchungen durchgeführt wurden, erfolgte nach den Kriterien der freiwilligen Bereitschaft, sich untersuchen zu lassen.

In der vorliegenden Untersuchung wurde zur Beurteilung psycho-physiologischer Reaktionen die simultane Messung der Pulsfrequenz aus dem EKG, der Muskelaktivität, des galvanischen Hautwiderstandes (galvanic skin response, GSR) und der Atmung herangezogen. Besonders die Pulsfrequenzmessung und die fortlaufende EKG- Registrierung werden zur funktionsdiagnostischen Darstellung der Folgen sowohl körperlicher als auch mentaler und emotionaler Beanspruchungen häufig eingesetzt (BARTENWERFER, 1961; BELLET, 1968; BLOHMKE, 1967; SCHAEFER, 1959; HAIDER 1962).

Die Bestimmung der Puls- bzw. Herzfrequenz lässt dann Rückschlüsse auf geistig-nervliche Beanspruchungen zu, wenn ausgeschlossen werden kann, daß sich die Pulsfrequenz nicht infolge Muskelarbeit oder anderen physischen Belastungen ändert. Wichtig ist auch die Erfassung von Arrhythmien. Letztere ist ein geeignetes Verfahren zur fortlaufenden Registrierung des vegetativen Tonus und deshalb zur Beurteilung der Streßbelastung am Arbeitsplatz und psychischer Beanspruchung besonders geeignet. Mit zunehmender geistig-nervlicher Beanspruchung geht die Häufigkeit von Arrhythmien zurück.

Als Messgerät diente der Dynograph der Firma Beckmann Instruments GmbH, Modell R in transportabler Ausführung (6-kanalig). Er besteht aus dem Empfangsgerät mit Kopplern und Verstärkereinheit sowie einem Registriergerät (Direktschreiber).

Die am Körper der Versuchsperson angelegten Aufnehmer und Elektroden liefern elektrische Signale, die über Kabel dem Empfangsteil zugeführt werden. Dort werden sie im Demodulator auf den für die Anzeige des Dynographen notwendigen Eingangspegel gebracht. Sie werden in Vorverstärkern so verstärkt, daß sie zur Aussteuerung der Hauptverstärker (Leistungsverstärker) des Dynographen ausreichen. Letztere steuern die Schreibgalvanometer der Registriereinheit, in der auch das Papiervorschubgetriebe untergebracht ist.

Bindeglieder zwischen der Versuchsperson und dem elektronischen Meßgerät sind die Meßwertaufnehmer. Sie bestehen aus den extern am Körper angebrachten eigentlichen Meßwandlern und den dazugehörigen Vorverstärkern.

Für die Parameter Pulsfrequenz, Hautwiderstand (GSR), Muskelaktivität (EMG) wurden als externe Meßwandler Biopotential-Hautelektroden verwendet, die mittels Kleberingen auf der Haut befestigt werden. Die eigentliche Elektrode besteht aus einem Silber-Silberchlorid-Sinterblock, der eine niedrige und konstante Kontaktspannung (Polarisationsspannung) garantiert, wodurch die Möglichkeit einer driftarmen Gleichspannungsaufzeichnung gegeben ist. Der Kontakt zwischen Hautoberfläche und dem Sinterblock wird durch Elektrodengel hergestellt. Bei richtiger Elektrodenanbringung lassen sich Bewegungsartefakte niedrig halten.

Die Atmung (Atemfrequenz, Atemhöhe, vertiefte Atemzüge und unruhige Atmung) wurde mittels Dehnungsmeßstreifen (Brückenwandler) an einem Brustband gemessen. Ein besserer registrierender Nasenfühler konnte nicht verwendet werden; Vorversuche zeigten, daß dieser besonders bei der Seharbeit stark stört.

Die Atemkurve erscheint nach Umwandlung und Verstärkung der elektrischen Impulse durch den Empfangsteil auf dem Papier der Registriereinheit. Der EKG-Koppler erlaubt die Registrierung einer Ableitung der Herzaktionen. Der Pulsfrequenz-Koppler erlaubt die Registrierung der Pulsfrequenz. Sie wird aus dem Zeitintervall zwischen zwei R-Zacken des EKG ermittelt. Die Auslenkung des Schreibers ist dem zeitlichen Abstand zwischen zwei R-Zacken porportional, so daß auch sehr kurzfristige Änderungen (Extrasystolen) noch einwandfrei geschrieben werden. Der GSR-Koppler dient der Aufzeichnung des Hautwiderstandes bzw. seines reciproken Korrelates (Leitwert). Die Änderungen des Hautwiderstandes werden einkanalig als Markierungs"pips" aufgeschrieben. Der AC -Koppler ermöglicht die einkanalige Aufzeichnung des Elektromyogrammes, das von der Stirnmuskulatur abgeleitet wurde.

Der Registrierteil des Dynographen mit Papiervorschubgetriebe besteht aus einem hitzeschreibenden Direktaufzeichner, bei dem die Meßdaten kontinuierlich in rechtwinklige Koordinaten geschrieben werden. Der Vorteil der thermosensitiven Aufzeichnungsweise ist neben der einfachen Wartung, die gute Auflösung und extreme Feinheit der Schreiblinie. Die Papiervorschubgeschwindigkeit ist über Drucktaste von 1,o bis 25 mm/sec. und durch elektrische Umschaltung von o,1 mm/min. bis 25 mm/min. variabel.

Die Arbeitsabläufe und die Arbeitsbedingungen wurden während der gesamten Untersuchungszeit registriert (vgl. hierzu die Arbeitsablaufdiagramme in Kapitel 2.3 und 3.3). Dazu saßen zwei Personen in der Nähe der Versuchspersonen neben den Geräten. Jedes "Ereignis" wurde mit dem Ereignismarkierer auf dem Registrierpapier festgehalten und in einem Protokoll beschrieben, so daß bei der Auswertung der Kurven jeder Änderung der Aufzeichnung ein bestimmtes Ereignis zugeordnet werden konnte. Die ständige Beobachtung der Versuchsbedingungen am Meßgerät hat darüber hinaus den Vorteil, jede Störung sofort erkennen und kennzeichnen bzw. beheben zu können.

Die psycho- physiologischen Untersuchungen konnten bei jeder Platzkraft jeweils in einer Arbeitsschicht durchgeführt werden. Maximal wurden 4 Beschäftigte pro Tag untersucht, da der Arbeitsanfall sowohl am Vormittag wie am Nachmittag mit etwa 3oo Anrufen pro Stunde in der Inlandsauskunft (in der Auslandsauskunft ist die Zahl der Anrufe geringer), also zwischen 8.oo Uhr und 17.oo Uhr , etwa gleich ist. Zwischen 12.oo Uhr und 13.oo Uhr wurden keine Untersuchungen durchgeführt.

Die Untersuchung begann für jede Versuchsperson mit dem Anfang der Arbeitsschicht, also morgens zwischen 7.oo Uhr und 8.oo Uhr (wegen unterschiedlicher Schichtanfangszeiten) oder nachmittags etwa um 14.3o Uhr und zwar mit der Bestimmung der Flimmerverschmelzungsfrequenz. Anschließend erfolgte nach einer kurzen Erläuterung das Ausfüllen des Fragebogens I und der EWL. Dafür wurden zwischen 2o und 35 Minuten benötigt. Unmittelbar danach wurden die Versuchspersonen, die sich für die experimentellen Untersuchungen freiwillig zur Verfügung gestellt hatten, für die psycho- physiologischen Untersuchungen vorbereitet.

Für die Ableitung des EKG wurde eine Elektrode im 5. ICR in der Medioclavicularlinie, die zweite im 2. ICR parasternal und die Referenzelektrode über die rechte Clavicula geklebt. Für die Elektroden des Stirnelektromyogramms wurden Punkte rechts und links über dem M. corrugator supercilli als optimal herausgefunden. Da die Amplitude des abgeleiteten Potentials um so größer ist, je näher die tätigen Muskelfasern der Ableitelektrode liegen und je mehr Muskelfasern erfaßt werden, erfolgte die Anlage der Elektroden oberhalb der Augenbrauen an deren lateralem Ende. (Referenzelektrode über der Clavicula).
Da die Versuchsperson ihre Hände zum Arbeiten am Bedienungsfeld, zum Schreiben, zum Einlegen der Mikrokarte und zum Verschieben des Schlittens benötigte, konnte der GSR nicht über den günstigsten Ableitungspunkten am Daumenballen und Kleinfingerballen einer Hand abgenommen werden, sondern von der Stirn.

Die Ableitpunkte auf der Haut wurden mit 7o % Alkohol gereinigt. Anschließend wurden mit Klebeband die oberen Hornhautschichten entfernt.

Das Band mit dem Spannungswandler zur Registrierung der Atemexkursionen wurde über der unteren Thoraxapertur in Höhe der 1o. Rippe angelegt.

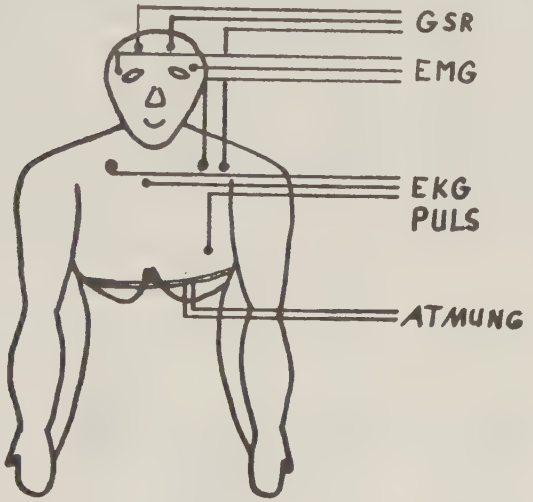


Abb. 12: Schematische Darstellung der Ableitpunkte für die Parameter Galvanischer Hautreflex (GSR) Elektromyogramm (EMG) Elektrokardiogramm (EKG und Puls) sowie die Atmung.

Die Versuchsperson begab sich dann an ihren Arbeitsplatz (Mikrofilmlesegerät oder Vermittlungsschrank der Auslandsauskunft) und wurde dort an die vorbereiteten Geräte angeschlossen. Die Vor- und Hauptverstärker konnten nicht im voraus auf einen gleichen Pegel einjustiert werden, da die Meßgrößen einer bestimmten Art bei den verschiedenen Probanden teilweise erhebliche Unterschiede aufwiesen. Deshalb war eine unterschiedlich lange Zeit nötig, die richtigen Verstärkereinstellungen herauszufinden. Die Vp wurde zur Einjustierung der verschiedenen zu messenden Parameter aufgefordert, bestimmte Aktivitäten, nach Instruktion durch den Versuchsleiter, auszuführen (wie Hyperventilation für EKG und Pulsfrequenz, Stirnrunzeln bzw. Lidschlag für EMG-Stirn, Kopfrechenaufgabe für den GSR, Ausführung verschiedener fest-

gelegter Atemzüge für die Aufzeichnung der Atemexkursionen).

Das Befestigen der Elektroden und das Einjustieren dauerte zwischen 2o Minuten und 45 Minuten (in schwierigeren Fällen). Nach einer kurzen Pause begann die Vp mit ihrer üblichen Tätigkeit.
Zur genauen Verfolgung der einzelnen Arbeitsschritte und Ereignisse stand ein zweiter Kopfhörer zur Verfügung. So war es möglich, Beginn und Ende der Einzelereignisse auf dem Registrierpapier mit dem Ereignismarker zu markieren und zu protokollieren.

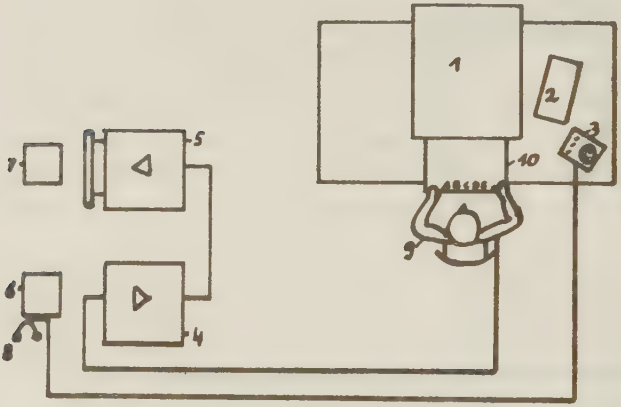


Abb. 13: Versuchsanordnung am Arbeitsplatz

1	Mikrofilmlesegerät	6	beobachten, markieren
2	Mikrokarten-Karteikästen	7	protokollieren,nachsteuern
3	Bedienungsfeld	8	Kopfhörer
4	Verstärker	9	Versuchsperson
5	Registriereinheit	1o	Kreuzschlitten

Die effektive Untersuchungszeit am Arbeitsplatz lag im Mittel bei 2 Stunden für jede Vp (Minimum 1 Stunde, Maximum 3,5 Stunden). Vor der Mittagspause wurden die Untersuchungen mit dem Polygraphen beendet. Es wurden zu Beginn der Pause wie auch nach der Pause wiederum die FVF gemessen und zusätzlich vor der Pause die EWL beantwortet.

Am Ende der Arbeitsschicht wurde zunächst die letzte Messung der FVF durchgeführt und erneut die Eigenschaftswörterliste (EWL - Liste) vorgelegt. Am Schluß stand das Ausfüllen des Fragebogens II zur Erfassung des Zustandes nach Beendigung der Mikrofilmarbeit bzw. der Arbeit in der Auslandsauskunft. Die MKSL-habituell wurde, da sie nicht notwendigerweise am Untersuchungstag beantwortet werden muß, meist am Vortag oder einen Tag später vorgelegt, um nicht noch weitere Arbeitszeit am Untersuchungstag in Anspruch nehmen zu müssen. Es wurde stets darauf geachtet, daß die Untersuchungen während der normalen Arbeitszeit stattfanden und die Probanden die gesamte Pausendauer für ihre persönlichen Wünsche (Erholung, Essen) nutzen konnten.

In der Nachmittagsschicht verliefen die Untersuchungen in entsprechender Art und Weise.

Die Veränderungen der optischen Flimmerverschmelzungsfrequenz ist ein Symptom der psychischen Ermüdung. Die Frequenz eines Stroboskops wird im auf- und absteigenden Verfahren verändert: die Werte, bei denen die Versuchsperson die Leuchtfläche noch, beziehungsweise nicht mehr, flimmern sieht, werden notiert. Der Schwellenwert des Überganges intermittierender Lichtreize zu gleichmäßigem Dauerlicht und umgekehrt verschiebt sich im Verlauf eines Arbeitstages in Abhängigkeit von der Ermüdung auf eine niedrigere Frequenz.
Diese Untersuchung gehört zwar nicht in die Gruppe der kontinuierlich meßbaren Parameter. Da die FVF aber mehrfach zu verschiedenen Zeitpunkten gemessen werden kann (hier z. B. zu Beginn der Arbeit, am Anfang und Ende der Pause, am Ende der Arbeitsschicht), gibt sie so doch einen Hinweis auf Veränderungen im Laufe des Arbeitstages.

Zur Messung der Flimmerverschmelzungsfrequenz wurde das Gerät STROBOTAC Typ 1531 - AB der Firma General Radio France benutzt. Es handelt sich um ein tragbares elektronisches Stroboskop, das starke Lichtimpulse von kurzer Dauer aussendet. Das Instrument besteht aus einer Stroboskoplampe,

einem Reflektor und einem elektronischen Impulsgenerator, der die Frequenz der Lichtblitze reguliert. Es können über drei Skalen 11o bis 69o Blitze pro Minute (1,8 Hz bis 11,5 HZ), 67o bis 417o Blitze pro Minute (11,5 Hz bis 68,2 Hz) und die Skala 4ooo bis 25 ooo Blitze pro Minute (66,6 Hz bis 416,7 Hz) durch drei verschiedene Eingänge gewählt werden. Für die eigenen Untersuchungen wurde die mittlere Skala von 11,5 Hz bis 68,2 Hz benutzt, da sie den Bereich des Auflösungsvermögens für intermittierende Lichtreize des menschlichen Auges ausreichend abdeckt. Der interne Oszillator kann innerhalb der gewählten Skala in ab- und aufsteigender Frequenz stufenlos verstellt werden.

Die Distanz der flackernden Reflexfläche, bzw. der Stroboskoplampe zum Betrachter muß immer gleich sein. Aus diesem Grunde wurde ein Seh-"Tunnel" gebaut, in den das Stroboskop eingesetzt wurde. Durch einen Sehschlitz - von außen einfallendes Licht wurde durch ein der Augenumgebung angepaßtes Polster abgehalten - beobachtete die Versuchsperson eine am Ende des Tunnels in einem Abstand von 1oo cm vom Auge des Betrachters entfernt angebrachte weiße Reflexionsfläche, die durch die Stroboskoplampe angeleuchtet wurde. So konnte auf der gesamten Betrachtungsfläche eine etwa gleichbleibende Leuchtdichte erreicht werden.

Es war notwendig, mehrere Einzelmessungen durchzuführen und daraus einen Mittelwert zu bilden (GRANDJEAN 1966). Die Frequenz des Stroboskops wurde jeweils 3 mal im auf- und absteigenden Verfahren verändert. Die Versuchsperson wurde aufgefordert, den Zeitpunkt zu nennen, an dem sie im aufsteigenden Verfahren, also von einer niedrigeren Frequenz zu einer höheren, die beobachtete Leuchtfläche nicht mehr flimmernd sieht, bzw. im absteigenden Verfahren den Punkt des Überganges vom kontinuierlichen Licht zum Flimmern. Mit Hilfe eines Reglers wurde die Frequenz manuell etwa gleichmäßig um 1 Herz pro Sekunde verändert, wobei im aufsteigenden Verfahren bei 3o Hz, im absteigenden bei 6o Hz begonnen wurde.

Eine zusammenfassende Darstellung der Versuchsabläufe, wie sie im Einzelnen in den Kapiteln 7.1 und 7.2 beschrieben sind, zeigt folgende Übersicht:

Schichtbeginn (morgens zw. 7.oo Uhr und 8.oo Uhr, bzw. nachmittags 14,3o Uhr)	FVF EWL Fragebogen I
Arbeit am Arbeitsplatz (morgens 8.oo Uhr bis 11.oo Uhr, nachmittags 16.oo Uhr bis 18.oo Uhr)	GSR EKG Atmung EMG-Stirn Pulsfrequenz
Pausenbeginn (mittags 11.3o Uhr, nachmittags 15.3o Uhr)	FVF EWL
Pausenende (mittags 12.oo Uhr, nachmittags 16.oo Uhr)	FVF EWL
Schichtende (mittags 14.oo Uhr, nachmittags 16.oo Uhr)	FVF EWL Fragebogen II
außerhalb des Unter- suchungstages	MKSL-hab

8. Untersuchungsergebnisse

In der Inlandsauskunft und in der Auslandsauskunft beim Fernmeldeamt Düsseldorf werden vergleichbare Arbeitsaufgaben (vgl. Flussdiagramme der Tätigkeiten und Arbeitsabläufe in Kapitel 2.3 und 3.3) mit unterschiedlichen technologischen Mitteln (Mikrofilmverfahren in der Inlandsauskunft, Telefonbuchauskunft über Handvermittlung an Vermittlungsschränken in der Auslandsauskunft) ausgeführt. Mittels der in Kapitel 7.1 beschriebenen Methoden der Befragung wurde die Gesamtsituation pro Schicht in den beiden Abteilungen (Inlands- Auslandsauskunft) erfasst. Die psycho- physiologischen Untersuchungen (Kapitel 7.2) vergleichen die Arbeitssituation in den beiden Abteilungen qualitativ und quantitativ. Den vergleichbaren Arbeitsschritten wurden Schlüsselzahlen zugeordnet. Die bei den Arbeitsschritten ermittelten physiologischen Korrelate der jeweiligen Beanspruchungen sind im Kapitel 8.2 beschrieben und quantifiziert.

8.1 Auswertung des Fragebogens I und posteigener Recherchen

Im folgenden sind aus dem Fragebogen I die entscheidungsrelevanten Aussagen über persönliche und soziale Gegebenheiten der Probanden und Angaben über Beschwerden während und nach der Arbeit zusammengestellt und bewertet.

Die Ergebnisse einer ähnlichen Befragung, die von HAIDER und SLEZAK (1975) an Bildschirmgeräten (sog. "Wiener Untersuchung") durchgeführt wurde, sind bei sich entsprechenden Fragen in [ ] zum Vergleich hinzugefügt (letzte Spalte).

Fragebogen I

Gesamtzahl der Befragten: 33
Gesamtzahl der Befragten in Inland: (Mikrofilm): 23
Ausland: (Telefonbuch): 1o

Persönliche und soziale Daten:

Inlandsauskunft (Mikrofilm)			Auslandsauskunft (Telefonbuch)		
weiblich:	23	(1oo%)	weiblich:	8 (8o%)	[1o (71,4%)]
männlich:	o	(o%)	männlich:	2 (2o%)	[4 (28,6%)]

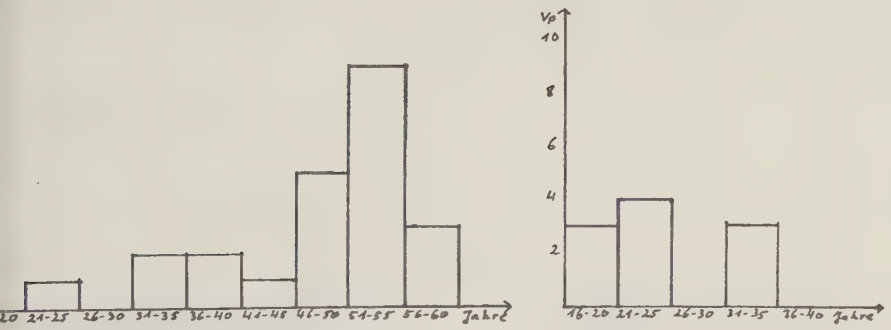
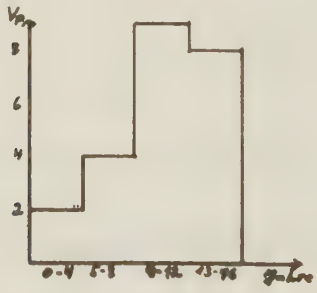


Abb. 14 : Altersverteilung der Vp in der Inlands- und Auslandsauskunft

Inlandsauskunft			Auslandsauskunft		
Familienstand:					
led., verw., gesch.:	11	(47,8%)	led., verw., gesch.:	6	(6o%)
verheiratet:	12	(52,2%)	verheiratet:	4	(4o%)
Kinder:			Kinder:		
nein:	11	(47,8%)	nein:	9	(9o%)
1	7	(3o,5%)	1	-	
2	3	(13,o%)	2	1	(1o%)
3	2	(8,7%)	3	-	
Brillen und Haftschalenträger:			Brillen und Haftschalenträger:		
	19	(82,6%)		5	(5o%) [5 (25,7%
davon kurz:	15		davon kurz:	3	
weit:	1o		weit:	2	

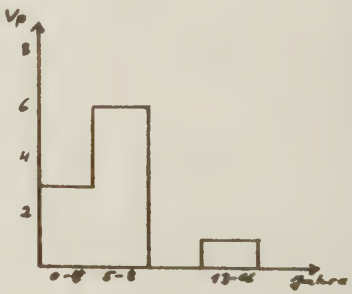
Inlandsauskunft
(Zahl der ausgewerteten Fragebögen)
23
Jahre am Arbeitsplatz



Im Durchschnitt 1o,5 Jahre

Abb. 15: Dauer der Beschäftigung in der Inlandsauskunft

Auslandsauskunft
(Zahl der ausgewerteten Frageböge
1o
Jahre am Arbeitsplatz



(1 Person weniger als 1 Jahr)
Im Durchscnitt 5,6 Jahre

Dauer der Beschäftigung in der Auslandsauskunft

Inlandsauskunft		Auslandsauskunft	
Vollzeitarbeit: (39 Std.)	12 (52,2%)	Vollzeitarbeit: (4o Std.)	1o (1oo%)
Teilzeitarbeit: (22 Std.)	11 (47,8%)	Teilzeitarbeit:	o
Wegzeit durchschnittlich:	53,5 Min. täglich	Wegzeit durchschnittlich:	39 Min. täglich
Nachtschicht:	11 (47,8%)	Nachtschicht:	7 (7o%)
Belastung der Nachtschicht wird subjektiv im Vergleich zur Tagschicht wie folgt beurteilt:			
gleich groß:	5 (45,5%)	gleich groß:	1 (14,3%)
kleiner:	3 (27,3%)	kleiner:	1 (14,3%)
größer:	3 (27,3%)	größer:	5 (71,4%)
Pausen zum Erholen ausreichend:			
ja:	9 (39,1%)	ja:	2 (2o%)
nein:	14 (6o,9%)	nein:	8 (8o%)
Pausenzeitpunkte:			
richtig:	12 (52,2%)	richtig:	3 (3o%)
nicht richtig:	11 (47,8%)	nicht richtig:	7 (7o%)
lieber große zusammenhängende Pausen:	8 (34,8%)		6 (6o%)
lieber öfter kleinere Pausen:	15 (65,2%)		4 (4o%)
Beleuchtung am Arbeitsplatz:			
gut:	2 (8,7%)	gut:	1 (1o%)
befriedigend:	3 (13,o%)	befriedigend:	2 (2o%)
ausreichend:	4 (17,4%)	ausreichend:	5 (5o%)
schlecht:	14 (6o,9%)	schlecht:	2 (2o%)
Nur 5 Personen (21,7%) empfanden die Beleuchtung als gut oder befriedigend.		Nur 3 Personen (3o%) empfanden die Beleuchtung als gut oder befriedigend	

Inlandsauskunft		Auslandsauskunft		
Lärmbelastigung empfanden		Lärmbelästigung empfanden		
kaum:	2 (8,7%)	kaum:	0 (0%)	7,1%
eben erträglich:	7 (30,4%)	eben erträglich:	4 (40%)	50,0%
mittelstark:	8 (34,8%)	mittelstark:	4 (40%)	21,4%
stärker:	6 (26,1%)	stärker:	2 (20%)	21,4%

14 Personen = 60,9% empfanden den Lärm als nicht erträglich und fühlten sich gestört.

6 Personen = 60% empfanden den Lärm als nicht erträglich und fühlten sich gestört.

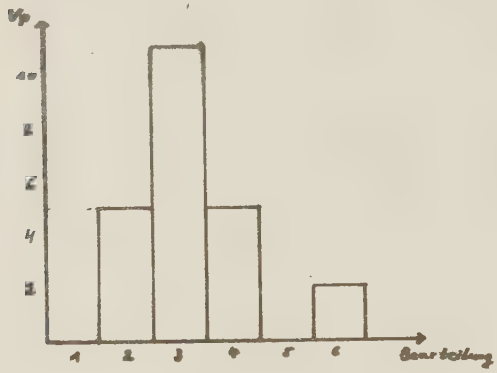


Abb. 16: Beurteilung des Mikrofilmlesegerätes:
(1=sehr gut, 2= gut, 3=befriedigend,4=mäßig, 5=schlecht, 6=sehr schlecht)

1	0	(0%)
2	5	(21,7%)
3	11	(47,8%)
4	5	(21,7%)
5	0	(0%)
6	2	(8,7%)
Ges.	23	(100,0%)

Als spezielle Mängel wurden genannt: oft unscharfes Bild, schlechte Farben, zu kantiges Gerät, Filme oft wegen Unschärfe und Kratzer auf der Glasscheibe schlecht leserlich. Als manchmal unangenehm wurde Flimmern bzw.

Flackern des Bildes bemerkt. Die Wartung der Geräte lasse viel zu wünschen übrig (schmutzig, staubig, Kratzer).

2 Versuchspersonen gaben an, daß sie lieber mit Büchern arbeiten würden. Die Beleuchtung der Aufbewahrungskästen der Fiches ist unzureichend. Abstrahlung von Hitze von den Lesegeräten ausgehend, Blendung, weiße Schrift auf schwarzem Grund ist schlecht.

Inlandsauskunft

Auslandsauskunft

Die Arbeit am Mikrofilmlesegerät wurde wie folgt beurteilt:

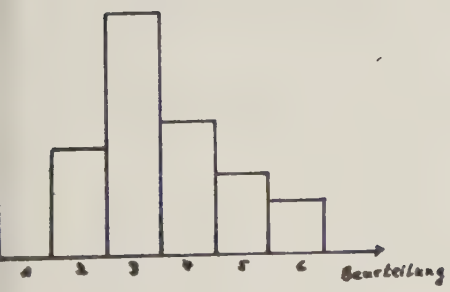


Abb. 17: Beurteilung der Arbeit am Mikrofilmlesegerät
(1=sehr gut, 2=gut, 3=befriedigend, 4=mäßig, 5=schlecht, 6=sehr schlecht)

1	o	
2	4	(17,4%)
3	9	(39,1%)
4	5	(21,7%)
5	3	(13,1%)
6	2	(8,7%)
Ges.	23	(1oo,o%)

Nicht besonders zufrieden bis sehr unzufrieden sind 1o von 23 VPn (43,5%).
(43,5%).

Inlandsauskunft (Mikrofilm)

Auslandsauskunft Telefonbuch

Die Zufriedenheit mit der Arbeit insgesamt zeigt folgende Verteilung:

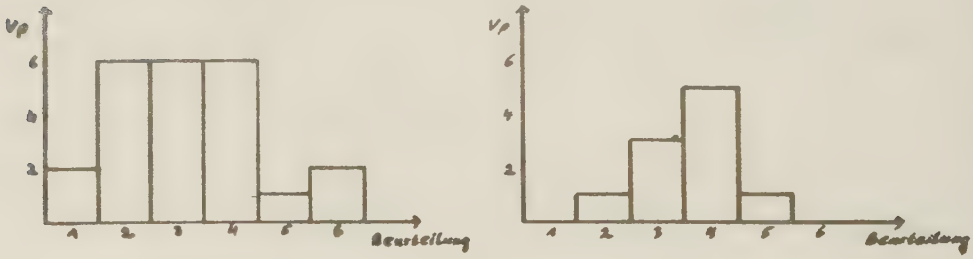


Abb. 18: Beurteilung der gesamten Arbeitssituation

1	2	(8,7%)
2	6	(26,1%)
3	6	(26,1%)
4	6	(26,1%)
5	1	(4,3%)
6	2	(8,7%)
Ges.	23	(1oo,o%)

Nicht besonders (mässig) zufrieden bis sehr unzufrieden ains 9 von 23 Vpn (=39,1%). Die Arbeit am Mikrofilmlesegerät wird etwas schlechter bewertet als die gesamte Arbeit.

1	o	(o%)
2	1	(1o%)
3	3	(3o%)
4	5	(5o%)
5	1	(1o%)
6	o	
Ges.	1o	(1oo%)

Nicht besonders (mässig) zufrieden bis sehr unzufrieden sind 6 von 1o Vpn (= 6o%).

Die übrigen Arbeitsbedingungen wie Arbeitsplatz, Raum, Beleuchtung, Lärm, Klima, bekamen in der subjektiven Skalierung überwiegend schlechte Noten.

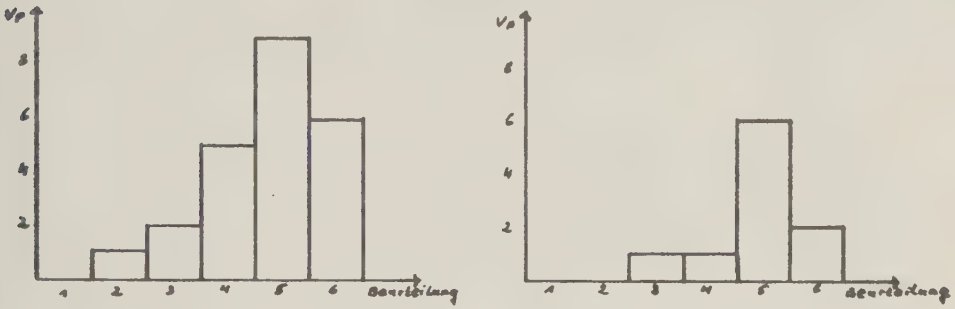


Abb. 19: Beurteilung der Arbeitsumwelt

1	o	(o%)	1	o	(o%)
2	1	(4,3%)	2	o	(o%)
3	2	(8,7%)	3	1	1o%)
4	5	(21,8%)	4	1	(1o%)
5	9	(39,1%)	5	6	(6o%)
6	6	(26,1%)	6	2	(2o%)
Ges.	23	(1oo,o%)	Ges.	1o	(1oo%)

Bemängelt wurden fast alle Punkte, die für eine behagliche Arbeitsumgebung Voraussetzung sind.

Die Möglichkeit der Belüftung läßt viel zu wünschen übrig. Geklagt wurde über zu trockene Luft, Zugluft, "schlechte Luft". Häufig angegeben wurde die Enge der Räumlichkeiten. Es seien zu viele Personen in einem Raum, das Aufstellung von Trennwänden wurde gefordert. Speziell in der Auslandsauskunft sei die Arbeitsfläche zu knapp bemessen, die Schaltschränke ständen zu nah, die Sitzordnung im gesamten Raum sei falsch.

Die Stühle seien gefährlich. Eine Person gab an, schon einmal mit ihrem Stuhl hingestürzt zu sein.

Die Beleuchtung wurde mehrfach bemängelt. Gefordert wurden grössere Fenster, um nicht dauernd bei Kunstlicht arbeiten zu müssen. Auch fielen Blendungen auf den Mikrofilmgeräten unangenehm auf.

Zur Lärmreduzierung wurde vorgeschlagen, Teppichboden zu verlegen. Gefordert wurde zusätzlich ein besseres Design der Arbeitsumwelt und ein gemütlicherer Aufenthaltsraum.

Inlandsauskunft

Ein überwiegend positives Ergebnis brachte die Frage nach dem Verhältnis zu Vorgesetzten und Kollegen/innen
2o Personen = (86,9%) kommen mit ihren Vorgesetzten und
22 Personen = (95,7%) kommen mit ihren Kollegen/innen gut aus.

Auslandsauskunft

8 Personen (8o%) kommen mi ihren Vorgesetzten und alle 1o Befragten (1oo%) kommen mit ihren Kollegen/ innen gut aus.

Die entsprechenden Daten der Versuchspersonen des Kollektivs 3 (die sowohl in der Inlandsauskunft als auch in der Auslandsauskunft arbeiten) lauten:
Drei weibliche Vpn , eine Vp war 19 Jahre alt, eine Vp 2o Jahre alt, eine Vp war 48 Jahre alt, verheiratet ein Kind.
Die letztgenannte Vp hatte früher etwa 1o Jahre mit dem Mikrofilmlesegerät gearbeitet, die beiden anderen waren vorher 1 Jahr in der Inlandsauskunft am Mikrofilmlesegerät beschäftigt. Durch diese Tätigkeit hatten die 3 Vpn des Kollektivs 3 eine gewisse Routine sowohl am Mikrofilmlesegerät als auch an ihrem eigentlichen Arbeitsplatz in der Auslandsauskunft.

Die 48 Jahre alte Vp und die 2o Jahre alte Vp waren Brillenträgerinne

Angaben über Beschwerden während oder nach der Arbeit

	Inlandsauskunft (Mikrofilmlesegerät)		Auslandsauskunft		Wiener Untersuchung	
Kopfschmerzen						
nie	6	(26,1 %)	2	(2o %)	[7	(5o %)]
manchmal	1o	(43,5 %)	4	(4o %)	[3	(21,4 %)]
öfter	6	(26,1 %)	4	(4o %)	[3	(21,4 %)]
immer	1	(4,3 %)	o		[o	]
Augenbeschwerden						
nie	6	(26,1 %)	5	(5o %)	[7	(5o %)]
manchmal	6	(26,1 %)	3	(3o %)	[3	(21,4 %)]
öfter	9	(39,1 %)	2	(2o %)	[3	(21,4 %)]
immer	2	(8,7 %)	o		[o	]
Nachlassen der Sehschärfe						
nie	1o	(43,5 %)	6	(6o %)	[8	(57,1 %)]
manchmal	4	(17,4 %)	2	(2o %)	[5	(35,7 %)]
öfter	6	(26,1 %)	2	(2o %)	[o	]
immer	3	(13,o %)	o		[o	]
Veränderung des Farbensehens						
nie	16	(69,6 %)	9	(9o %)	[11	(78,6 %)]
manchmal	4	(17,4 %)	1	(1o %)	[2	(14,3 %)]
öfter	1	(4,3 %)	o		[o	]
immer	2	(8,7 %)	o		[o	]
nervös						
nie	3	(13,o %)	o			
manchmal	9	(39,1 %)	6	(6o %)		
öfter	6	(26,1 %)	3	(3o %)		
immer	5	(21,8 %)	1	(1o %)		
gereizt						
nie	6	(26,1 %)	o			
manchmal	8	(34,8 %)	8	(8o %)		
öfter	7	(3o,4 %)	2	(2o %)		
immer	2	(8,7 %)	o			

	Inlands-auskunft		Auslands-auskunft		Wiener Unter-suchun
vermehrte Müdigkeit nach der Arbeit					
nie	7	(3o,4 %)	1	(1o %)	
manchmal	5	(21,7 %)	3	(3o %)	
öfter	8	(34,8 %)	6	(6o %)	
immer	3	(13,1 %)	0		
Einschlaf-schwierigkeiten					
nie	13	(56,5 %)	3	(3o %)	
manchmal	2	(8,7 %)	2	(2o %)	
öfter	5	(21,7 %)	5	(5o %)	
immer	3	(13,1 %)	0		
Durchschlaf-schwierigkeiten					
nie	9	(39,1 %)	4	(4o %)	
manchmal	5	(21,7 %)	0		
öfter	7	(3o,4 %)	4	(4o %)	
immer	2	(8,7 %)	2	(2o %)	
Schlafschwierig-keiten im Urlaub					
ja	0	+	1	(1o %)	
nein	23	(1oo %)	9	(9o %)	
Ohrenbeschwerden					
nie	2	(8,7 %)	8	(8o %)	
manchmal	7	(3o,4 %)	2	(2o %)	
öfter	8	(34,8 %)	0		
immer	6	(26,1 %)	0		
andere Beschwerden					
nie	12	(52,2 %)	7	(7o %)	[8 (57,1
manchmal	3	(13,o %)	1	(1o %)	[2 (14,3 %
öfter	5	(21,7 %)	2	(2o %)	[2 (14,3 %
immer	3	(13,o %)	0		[1 (7,1

Die Aufstellung zeigt, daß mehr als die Hälfte der Vpndas Auftreten von Augenbeschwerden angaben. Die Häufigkeit dieser Beschwerden ist in der Stichprobe der an Mikrofilmlesegeräten Arbeitenden deutlich höher.

Während 5o% der Probanden der Auslandsauskunft angaben, keine Augenbeschwerden zu haben, äußerten 74% der Bediensteten am Mikrofilmlesegerät Beschwerden im Bereich der Augen. 56,5% dieser Gruppe bemerkt nach der Arbeit ein Nachlassen der Sehschärfe und etwa 3o% erlebten mindestens einmal eine Veränderung des Farbsehens.

Bemerkenswert ist die Beantwortung der Frage nach Brillen und ander Sehhilfen. Von den an den Mikrofilmlesegeräten Arbeitenden geben 82,6% an, daß sie Augenfehler haben, die durch Sehhilfen korrigiert sind, während es in der Auslandsauskunft nur 5o% waren.

Die Antworten auf diese Frage unterstreichen die Bedeutung der Forderung,an Bildschirmgeräten und Mikrofilmlesegeräten Arbeitende mindestens einer ärztlichen Screening-Untersuchung der Sehleistung vor Aufnahme der Tätigkeit und Nachuntersuchungen in bestimmten Intervallen zu unterziehen.

Die Antworten auf die Frage nach Familienstand und Kinderzahl lasse vermuten, daß die Beschäftigten in der Inlandsauskunft durch Famili und Kinder stärker beansprucht sind als die in der Auslandsauskunf Arbeitenden.

Auf die Frage nach Ohrenbeschwerden während oder nach der Arbeit zeigt sich, daß diese bei 92% der in der Inlandsauskunft und nur bei 2o % der in der Auslandsauskunft Beschäftigten auftreten, obwohl beide Gruppen das gleiche "Werkzeug" (Kopfhörer und Sprechmuschel) benutzen.

Das gehäufte Auftreten von Ohrenbeschwerden ist auch offiziellen Stellen der Post aufgefallen. Eine posteigene Untersuchung, bei der über eine Woche 2o stichprobenartige Einzelbeobachtungen durch geführt wurden, ergab, daß 12,5% der Beobachteten ihr "Sprechwerkzeug" nicht - wie vorgesehen - auf den Kopf aufgesetzt hatten, sondern entweder nur mit der Hand an ihr Ohr hielten oder es auf der Arbeitsfläche abgelegt hatten, wärend sie die gewünschte Telefonnummer heraussuchten.

Auf die Frage, warum die Betroffenen ihr "Sprechwerkzeug" nicht aufgesetzt hatten, äußerten 76%, daß sie ein "unangenehmes Wärmegefühl" (aber keine Schmerzen) nach etwa eine Stunde Arbeitszeit am Ohr empfinden würden. 12% sagten, daß der Bügel des "Sprechwerkzeuges" auf das Brillengestell drückt und 12% bemängelten störende Geräusche im Hörer.

Der Fragebogen I kann nicht für das Kollektiv 3 (außer den auf S. 68 angegebenen persönlichen Daten) getrennt ausgewertet werden, da er mit seinen Items nicht die aktuelle Situation erfaßt, sondern nur eine allgemeine Übersicht über die Arbeit und den Gesundheitszustand geben soll.

Die Matrix im Anhang Nr. 8 stellt das Ergebnis aller Fragen und Antworten zu Fragebogen I und II zusammengefasst dar. Deren Aussagefähigkeit geht über die hier dargestellten Aspekte hinaus. Nachfragen bei den entsprechenden Dienststellen der Oberpostdirektion Düsseldorf erbrachten folgende Ergebnisse hinsichtlich der Fehlzeiten der Arbeitskräfte wegen Krankheiten in der Inlands- und Auslandsauskunft:

Die Fehlzeiten bei dem Personal der Inlandsauskunft liegen stets über denen der Auslandsauskunft. Eine Analyse der Krankheitstage in den Monaten Juni bis September 1976 ergab folgendes Ergebnis: Die Fehlzeit wegen Krankheit betrug in der Inlandsauskunft 9,43% gegenüber 6,88% in der Auslandsauskunft. (Einzelergebnisse von Juni bis September siehe Anhang Nr. 6).

Über die durchschnittliche Krankheitsdauer, die Art der Erkrankungen und den prozentualen Anteil der Erkrankten liegen keine verwertbaren Aussagen vor.

Hinsichtlich der Fluktuation der Beschäftigten ist zu sagen, daß sich diese in den letzten Jahren, besonders seit 1972, abhängig von der Arbeitsmarktlage, stark verringert hat. Während vor 1972 der Wechsel der Beschäftigten ungefähr 2o% pro Jahr betrug, sank er in den letzten Jahren auf Werte zwischen 1o% und 12%. Darin eingeschlossen sind allerdings auch innerbetriebliche Umsetzungen. Vergleichende Angaben für die Auslandsauskunft liegen nicht vor; die Fluktuation soll nach Aussagen der Dienststellenleitung aber niedriger sein.

Bemerkenswert ist die Aussage, daß in den letzten Jahren 6 der 5o beschäftigten am Mikrofilmlesegerät wegen Alkohol- und Medikamentenabusus häufig fehlten. Der Mißbrauch von Alkohol und Drogen wird betrieblicherseits auf private und familiäre Schwierigkeiten zurückgeführt, teilweise auch auf die Doppelbelastung der hauptsächlich beschäftigten Frauen durch Beruf und Familie.

Eigene auch vergleichbare Aussagen über den Gesundheitszustand sind durch einige Items des Fragebogens I (siehe Anhang Nr. 1) möglich.

Angaben über den allgeinen Gesundheitszustand der Vps.

	Inlandsauskunft		Auslandsauskunft	
Rauchen				
nein	15	(65,2 %)	3	(3o %)
< 1o/die	o	(o %)	3	(3o %)
≥ 1o/die	8	(34,8 %)	4	(4o %)
Kur				
nein	12	(52,2 %)	9	(9o %)
ja	11	(47,8 %)	1	(1o %)
Krankenhaus-aufenthalt (letzten 5 Jahre)				
nein	1o	(43,5 %)	7	(7o %)
ja	13	(56,5 %)	3	(3o %)
Ärztl. Behandlung (letzte 5 Monate)				
nein	4	(17,4 %)	5	(5o %)
ja	19	(82,6 %)	5	(5o%)
Medikamenten-einnahme				
nein	4	(17,4 %)	7	(7o %)
Analgetika	3		1	
Herz/Kreisl.	14		o	
Schlaf/Beruhig.	9		2	
Blutdruck				
normal	7	(3o,4 %)	4	(4o %)
zu niedrig	1o	(43,5 %)	1	(1o %)
zu hoch	4	(17,4 %)	1	(1o %)
weiß nicht	2	(8,7 %)	4	(4o %)
Erkrankungen				
nie	13	(56,5 %)	9	(9o %)
manchmal	1	(4,3 %)	-	
öfter	5	(21,7 %)	-	
[illegible]er	7	(3o,4 %)	1	(1o %)

Aus dieser Aufstellung ist ersichtlich, daß der Gesundheitszustand der befragten Probanden der Auslandsauskunft besser ist, als der der befragten Personen der Inlandsauskunft. Die Gründe hierfür müssen zunächst offen bleiben.

Auffällig ist der hohe Medikamentengebrauch in der Gruppe der am Mikrofilm arbeitenden Probanden, auf den auch seitens der Betriebsleitung hingewiesen wurde. 14 von 23 Befragten bejahten auch die Frage nach anderen Beschwerden, die mit dem Herz-Kreislaufsystem zusammenhängen wie geschwollene Beine, Herzjagen, zu hoher oder zu niedriger Blutdruck, Herzkranzgefäßverengung bis zu Herzneurose. Viele Arztbesuche, Kuren und Krankenhausaufenthalte wurden mit Schwierigkeiten von seiten des Herz- und Kreislaufsystems begründet.

Als zweithäufigster Beschwerdenkomplex wurde Nervosität und Erschöpfung genannt. 5 der Vpn waren wegen Erschöpfung in letzter Zeit bei ihrem Hausarzt bzw. im Krankenhaus oder in Kur, 7 wegen Nervosität und Schlafstörung. Die Frage nach Einnahme von Schlaf- und Beruhigungsmitteln bejahten 9 (39,1%) der in der Inlandsauskunft beschäftigten Personen. An weiteren Beschwerden wurden genannt: Magengeschwüre, Gallenblasenentzündung bzw. Steinleiden, Krampfadern, Schultersteife (rechts), Nackenschmerzen und-steife sowie Rückenschmerzen.

8.2 Ergebnisse der polygraphischen Untersuchung physiologischer Korrelate von Belastungen/Beanspruchungen

Während der Beobachtungszeit traten u.a. nachstehende Ereignisse mit mentalen Belastungen auf. Es ist bekannt, daß es rein mentale und rein körperliche Beanspruchungen kaum gibt, doch lassen sich Ereignisse mit vorwiegend mentaler und vorwiegend körperlicher Beanspruchung unterscheiden. Der einfacheren Darstellung wegen sind die Ereignisse in einigen Tabellen nur mit ihren Schlüsselzahlen angegeben.

Art der Belastung	Schlüsselzahl
Anruf	o1
Einlegen	o2
Rückfrage	o3
Suchen	o4
Auskunft	o5
Keine Auskunft möglich	o6
Gespräch mit Kollegen/in	o7
Ärger	o8
Freude	o9
Warten	1o
Verbinden zum Sonderplatz	11
Schreiben	12
Griff nach Buch bzw. Wegstellen des Buches	13
Intensives Überlegen und Zuhören	14
Gespräch mit Teilnehmer	15
Leitungsunterbrechung	16

Mit der Schlüsselzahl o1 wurde das Ereignis "Anruf" gekennzeichnet. Es ist dies die Spanne vom Aufleuchten der Anruflampe, über die Herstellung der Verbindung zum Anrufenden bis zum Anhören des Auskunftersuchens. Entweder folgt dann im Arbeitsablauf das Entnehmen der Mikrofiche aus dem Karteikasten und Einlegen derselben in den Schlitten des Mikrofilmlesegerätes (Schlüssel o2) oder eine Rückfrage (o3) der Bediensteten, wenn sie entweder das Auskunftsersuchen nicht richtig verstanden hat oder aber weitere notwendige Angaben fehlen, was auch zu einem späteren Zeitpunkt des Arbeitsablaufes vorkommen kann.

Anstelle des Einlegens (o2) tritt in der Auslandsauskunft das Ereignis 13 (Griff nach Telefonbuch), dieses wird mit dem "Wegstellen des Buches" unter derselben Schlüsselnummer (13) zusammengefaßt, da es sich in beiden Fällen um eine hohe physische Belastung handelt.

Es folgt das Suchen (o5) des Eintrags entweder auf dem Schirm des Mikrofilmlesegerätes in der Inlandsauskunft oder im Fernsprechbuch der Auslandsauskunft.
Das Ereignis o5 (Auskunft) umfaßt die Zeitdauer nach dem Auffinden des Eintrages über das Auskunftgeben bis zum Ende des Gesprächs mit dem Teilnehmer. Wenn keine Auskunft möglich ist (o6), weil kein Eintrag vorliegt, folgt entweder das Ende des Gespräches oder aber des Verbinden zu einem Sonderplatz (11), wenn der Teilnehmer z. B. bemerkt, daß der Gesuchte einen neuen Telefonanschluß hat. Dauert die Verbindung länger, weil, besonders in der Auslandsauskunft, es manchmal schwierig sein kann, den Eintrag sofort zu finden und kommt es zu einem längeren Dialog zwischen Anrufenden und der Auskunftskraft, wurde dieses Ereignis mit der Schlüsselnummer 16, "Gespräch mit Teilnehmer", gekennzeichnet.
Wartezeiten traten auf, entweder wenn der Anrufende weitere Angaben zum Finden des Eintrages bei sich aufsuchen mußte (1o) oder aber durch einen technischen Defekt wie Leitungsunterbrechung (16).
Die Ereignisse o8 - Ärger, o9 - Freude, 12 - Schreiben, 15 - Intensives Überlegen oder Zuhören bedürfen keiner Erläuterung.

Das Ereignis "Gespräch mit Kollege/in" (o7) wurde nicht differenzie
Es konnte sich um dienstliche Gespräche handeln oder aber um Gespräch mit dem Ziel einer kurzen Arbeitsunterbrechung und des sozialen Kontaktes mit den Mitbeschäftigten.
Die Ereignisse o2 - Einlegen und 11 - Verbinden zum Sonderplatz traten nur in der Inlandsauskunft auf, während das Ereignis 13 - Griff nach Buch bzw. Wegstellen des Buches nur in der Auslandsauskunft auftrat.

Die Abb. Nr. 2o zeigt einen Ausschnitt aus dem Schrieb der Ableitungen der physiologischen Parameter GSR, EKG, Atmung, EMG- Stirn und Pulsrate beim Arbeiten am Arbeitsplatz.

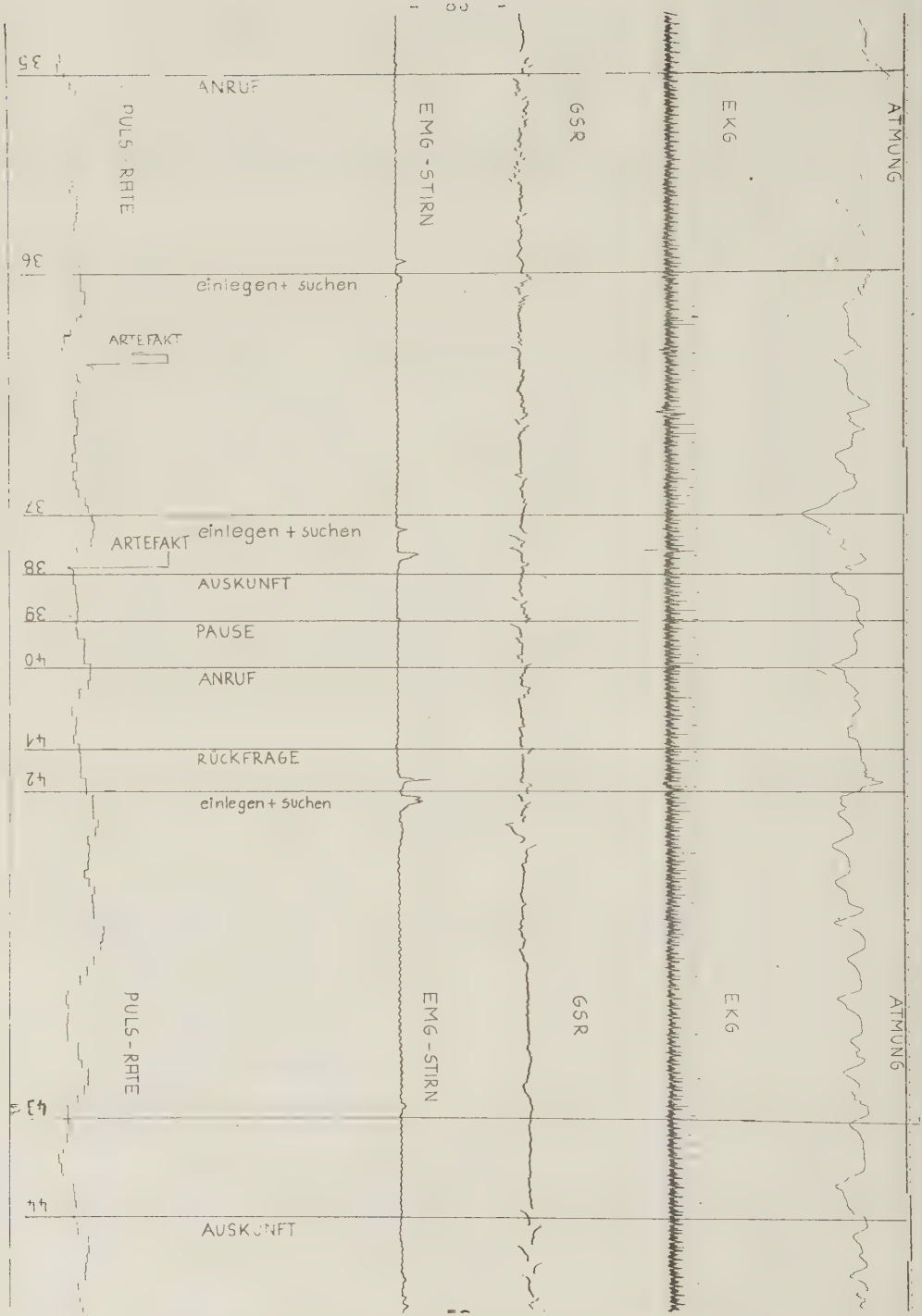


Abb. 2o: Abschnitt aus dem Schrieb der Ableitungen der physiologischen Parameter

An der Basis der Abb. 2o sind die Ereignisse mit Schlüsselzahlen und darüber im Klartext angegeben. Die Kurven stellen die Analogreaktionen von Pulsfrequenz (integriert), EMG der Stirnmuskulatur, galvanischer Hautwiderstand, EKG und der Atmung dar. Die ereignissynchronen Veränderungen vorgenannter Parameter bei mentalen Belastungen sind zu erkennen, z. B. beim Einlegen des Mikrofiche zeigen sich Reaktionen beim EMG, beim Hautwiderstand und bei der Atmung (unruhige Atmung), während beim Suchvorgang keine Veränderungen in den untersuchten Parametern nachweisbar sind. Beim Ereignis "Rückfrage" kommt es zu einem deutlichen Anstieg der Stirnmuskelaktivität und einer Reaktion der Atmung.
Die Kopfzeile der Abb. 2o zeigt in Punkten Sekunden, die längeren Linien - etwas versetzt nach oben - markieren Minutenabstände.

Zur besseren Auswertung wurde der Schreibstreifen so unterteilt, daß bei jedem neu eingetretenen und über den "Marker" festgehaltenen Ereignisbeginn und Ereignisende eine vertikale Linie über den Schrieb gezogen wurde. Der Linienabstand entspricht somit genau der Dauer der einzelnen Ereignisse. Die Dauer der Einzelereignisse schwankte zwischen wenigen Sekungen bis zu mehreren Minuten. Mit einer Rasterschablone wurden dann die einzelnen Phasen jedes Ereignisses ausgewertet. Im Schnittpunkt der Rasterlinien mit der Analogaufzeichnung der physiologischen Korrelate auf dem Schrieb wurden die jeweiligen Werte ermittelt. Die Linien der Rasterschablone waren, in Abhängigkeit von der Dauer der Einzelereignisse, verschieden weit. Bei Ereignissen unter einer Minute Dauer wurde eine Rasterschablone mit einem Linienabstand von 5 Sekunden gewählt, bei längeren Ereignisphasen ein solcher von 1o Sekunden. Bei sehr langandauernden Phasen mit weitgehend konstantem Verhalten der Analogarten auf dem Schrieb wurde ein Linienabstand von 3o Sekunden gewählt.

Die Ergebnisse der polygraphischen Untersuchungen sind in den Tabellen C 1 bis C 5 dargestellt. Diese Tabellen sind wie folgt zu erläutern: (Anhang Nr.4)

Die Zahlenwerte (Digitalwerte aus den Analogaufzeichnungen), die mit der oben beschriebenen Auswertungsmethode ermittelt wurden, wurden in Tabellen eingetragen.

Für jedes auf dem Schrieb markierte Ereignis (in aufsteigender Reihenfolge nummeriert) sind die Zeitdauer, die Art des Ereignisses mit dessen Schlüsselzahl, der Atemtyp,
(z. B. ob ruhige oder unruhige Atmung, vertiefte Atemzüge, Verschieben der Atemmittellage, stark wechselnde Atemexkursionen), die Anzahl der Veränderungen der GSR und die Angabe, ob die Kurve des GSR ruhig oder unuhig verläuft, die Anzahl der

EMG- Änderungen und mehrere Einzelwerte der Pulsfrequenz und der Mittelwert der Pulsfrequenz +) für jedes Einzelereignis angegeben.

Im zweiten Auswertungsschritt wurden die sich entsprechenden Einzelereignisse mit gleicher Schlüsselzahl einer Vp zusammengefaßt und in eine weitere Tabelle eingetragen. Aus dieser ergibt sich die Gesamtzeit der einzelnen Ereignisse sowie die Häufigkeit der Veränderungen der diversen Parameter, umgerechnet auf Häufigkeit (Frequenz) pro Minute. Außerdem sind in dieser Tabelle für die Pulsfrequenz (pro Ereignisart) der Mittelwert, die Standardabweichung und die Spannweite aufgeführt. Für den galvanischen Hautwiderstand und die Atmung sind neben den Absolutwerten der Veränderungen pro Ereignisart und deren Häufigkeit pro Minute die Zeitdauer der ruhigen und unruhigen Phasen in Sekunden sowie der Quotient der ruhigen zu den unruhigen Phasen angegeben. (Beispiel einer Vp siehe Anhang Nr. 3, Tabelle B).

Nachstehend sind die Mittelwerte der Pulsfrequenz aus der Tabelle C 1 in eine Rangfolge nach hohen, mittleren und niedrigen Frequenzen gebracht worden und zwar dahingehend, wie häufig die entsprechenden Reaktionen bei den jeweiligen Ereignissen bei allen Versuchspersonen auftraten, getrennt nach Inlands- und Auslandsauskunft.

+) Bei den Pulsfrequenzen handelt es sich um die Absolutwerte, die bei den jeweiligen Ereignissen registriert wurden. Deren Beurteilung erfolgt nicht quantitativ in dem Sinne, daß die Änderungen gegenüber dem Ruhewert oder einem gemessenen "Pseudoruhepuls" (z. B. im Sitzen ohne jede Aktivität oder Ereignisse) ermittelt wurden, sondern es wurden die mit den übrigen Parametern ereignis- und zeitsynchronen Absolutwerte in die Beurteilung einbezogen.

Die Übersicht zeigt, daß die Ereignisse

o2 Einlegen	6 - mal
o5 Auskunft	6 - mal
11 Verbinden zum Sonderplatz	6 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	4 - mal
o1 Anruf	3 - mal
o3 Rückfrage	3 - mal
1o Warten	3 - mal
o6 keine Auskunft möglich	2 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	2 - mal
o7 Gespräch mit Teilnehmer	2 - mal
o4 Suchen	1 - mal
o8 Ärger	1 - mal
o9 Freude	1 - mal
12 Schreiben	1 - mal

in der Spitzengruppe der Herzfrequenz in der Inlandsauskunft vertreten waren.

Im Bereich der mittleren Herzfrequenzen waren die einzelnen Ereignisse mit folgender Häufigkeit vertreten:

o1 Anruf	6 - mal
o2 Einlegen	6 - mal
o3 Rückfrage	5 - mal
o4 Suchen	5 - mal
o8 Ärger	4 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	3 - mal
11 Verbinden zum Sonderplatz	3 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	2 - mal
o9 Freude	2 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	2 - mal
1o Warten	1 - mal
12 Schreiben	1 - mal

Die niedrigsten Herzfrequenzen bestanden bei den Ereignissen:

o4 Suchen	8 - mal
o3 Rückfrage	6 - mal
o1 Anruf	5 - mal
o6 keine Auskunft möglich	4 - mal
1o Warten	3 - mal
o8 Ärger	3 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	3 - mal
o2 Einlegen	2 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	2 - mal
11 Verbinden zum Sonderplatz	2 - mal
17 Leitungsunterbrechung	2 - mal
o9 Freude	1 - mal
12 Schreiben	1 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	1 - mal

In der Auslandsauskunft waren in der Spitzengruppe der Herzfre
die Ereignisse

o1 Anruf	5 - mal
o5 Auskunft	4 - mal
o8 Ärger	3 - mal
o3 Rückfrage	2 - mal
o4 Suchen	2 - mal
12 Schreiben	2 - mal
13 Griff nach Buch bzw. Wegstellen	2 - mal
o6 keine Auskunft möglich	1 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	1 - mal

vertreten.

Im Bereich der mittleren Herzfrequenzen waren die einzelnen Ereignisse mit folgender Häufigkeit vertreten:

o1 Anruf	3 - mal
o3 Rückfrage	3 - mal
o5 Auskunft	3 - mal
12 Schreiben	3 - mal
15 Gespräch mit Teilnehmer	3 - mal
o4 Suchen	2 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	2 - mal
o8 Ärger	2 - mal
1o Warten	2 - mal
o6 keine Auskunft möglich	1 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	1 - mal
17 Leitungsunterbrechung	1 - mal

Die niedrigsten Herzfrequenzen in der Auslandsauskunft bestanden bei den Ereignissen:

o4 Suchen	4 - mal
o3 Rückfrage	3 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	3 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	2 - mal
o8 Ärger	2 - mal
12 Schreiben	2 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	2 - mal
o5 Auskunft	1 - mal
o6 keine Auskunft möglich	1 - mal
o9 Freude	1 - mal
1o Warten	1 - mal

Die Zahl der Aktivitäten im Stirn- EMG pro Minute wurde in gleich
Weise wie die Pulsfrequenz in eine Rangfolge gebracht, wobei in d
Inlandsauskunft die Ereignisse

o2 Einlegen	4 - mal
11 Verbinden zum Sonderplatz	4 - mal
o8 Ärger	3 - mal
1o Warten	3 - mal
o4 Suchen	2 - mal
o6 keine Auskunft möglich	2 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	2 - mal
o1 Anruf	1 - mal
o5 Auskunft	1 - mal
17 Gespräch mit Kollege/in	1 - mal
o9 Freude	1 - mal

in der Spitzengruppe vertreten waren.

Im Bereich der mittleren Aktivitäten des EMG- Stirn/min. bestand folgende Rangfolge:

o5 Auskunft	6 - mal
o1 Anruf	5 - mal
o3 Rückfrage	5 - mal
o2 Einlegen	3 - mal
o4 Suchen	3 - mal
1o Warten	3 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	3 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	3 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	2 - mal
o8 Ärger	2 - mal
o6 keine Auskunft möglich	1 - mal
o9 Freude	1 - mal
11 Verbinden zum Sonderplatz	1 - mal
12 Schreiben	1 - mal

Die niedrigsten Aktivitäten bestanden bei den Ereignissen:

o3 Rückfrage	6 - mal
o4 Suchen	6 - mal
o1 Anruf	5 - mal
11 Verbinden zum Sonderplatz	5 - mal
o2 Einlegen	4 - mal
o5 Auskunft	4 - mal
o6 keine Auskunft möglich	4 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	3 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	2 - mal
12 Schreiben	2 - mal
o8 Ärger	1 - mal
o9 Freude	1 - mal
1o Warten	1 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	1 - mal

Für die Auslandsauskunft ergibt sich folgende Rangordnung im Stirn- EMG

Spitzengruppe:

o5 Auskunft	4 - mal
o8 Ärger	4 - mal
o1 Anruf	3 - mal
o4 Suchen	1 - mal
o9 Freude	1 - mal
1o Warten	1 - mal
13 Griff nach Buch bzw. Wegstellen	1 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	1 - mal

Mittlere Gruppe:

o1 Anruf	4 - mal
o5 Auskunft	4 - mal
12 Schreiben	4 - mal
o3 Rückfrage	3 - mal
o6 keine Auskunft möglich	2 - mal
o8 Ärger	2 - mal
1o Warten	2 - mal
o4 Suchen	1 - mal
13 Griff nach Buch bzw. Wegstellen	1 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	1 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	1 - mal

Die niedrigste Anzahl der EMG- Stirnaktivitäten/min. bestanden bei den Ereignissen

o4 Suchen	6 - mal
o3 Rückfrage	5 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	5 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	4 - mal
12 Schreiben	3 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	2 - mal
o1 Anruf	1 - mal
o6 keine Auskunft möglich	1 - mal
o8 Ärger	1 - mal
17 Leitungsunterbrechung	1 - mal

Übersicht über die Häufigkeit der Atemfrequenzen (Atemzüge pro Minute) aufgeteilt in die 3 Gruppen, in der Inlandsauskunft:

Folgende Ereignisse

o2 Einlegen	6 - mal
11 Verbinden zum Sonderplatz	6 - mal
o8 Ärger	4 - mal
o4 Suchen	2 - mal
o5 Auskunft	2 - mal
o6 keine Auskunft möglich	2 - mal
o9 Freude	2 - mal
1o Warten	2 - mal
12 Schreiben	2 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	2 - mal
o3 Rückfrage	1 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	1 - mal

traten in der Spitzengruppe der Atemfrequenzen auf.

Im Bereich der mittleren Atemfrequenzen waren die folgenden Ereignisse vertreten (in absteigender Rangordnung):

o1 Anruf	8 - mal
o5 Auskunft	8 - mal
o2 Einlegen	6 - mal
o3 Rückfrage	6 - mal
o4 Suchen	6 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	3 - mal
o8 Ärger	3 - mal
1o Warten	3 - mal
o6 keine Auskunft möglich	2 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	2 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	2 - mal
o9 Freude	1 - mal
12 Schreiben	1 - mal
17 Leitungsunterbrechung	1 - mal

Die niedrigsten Atemfrequenzen bestanden bei folgenden Ereignissen:

03 Rückfrage	7 - mal
04 Suchen	6 - mal
01 Anruf	5 - mal
05 keine Auskunft möglich	5 - mal
07 Gespräch mit Kollege/in	5 - mal
11 Verbinden zum Sonderplatz	5 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	5 - mal
05 Auskunft	4 - mal
10 Warten	3 - mal
02 Einlegen	2 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	2 - mal
08 Ärger	1 - mal
09 Freude	1 - mal
17 Leitungsunterbrechung	1 - mal

In der Auslandsauskunft traten die höchsten Atemfrequenzen bei den Ereignissen

05 Auskunft	3 - mal
12 Schreiben	3 - mal
01 Anruf	2 - mal
04 Suchen	2 - mal
07 Gespräch mit Kollege/in	2 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	2 - mal
03 Rückfrage	1 - mal
10 Warten	1 - mal
13 Griff nach Buch bzw. Wegstellen	1 - mal

auf.

Im Bereich der mittleren Atemfrequenzen waren die Ereignisse mit folgender Häufigkeit vertreten:

o1 Anruf	8 - mal
o3 Rückfrage	4 - mal
o4 Suchen	4 - mal
o5 Auskunft	3 - mal
o8 Ärger	3 - mal
12 Schreiben	3 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	3 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	2 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	1 - mal
13 Griff nach Buch bzw. Wegstellen	1 - mal
14 Leitungsunterbrechung	1 - mal

Die niedrigsten Atemfrequenzen bestanden bei folgenden Ereignissen:

o8 Ärger	4 - mal
o3 Rückfrage	3 - mal
o6 keine Auskunft möglich	3 - mal
o4 Suchen	2 - mal
o5 Auskunft	2 - mal
1o Warten	2 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	2 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	1 - mal
o9 Freude	1 - mal
12 Schreiben	1 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	1 - mal

Veränderungen des galvanischen Hautwiderstandes (GSR) pro Minute beim Arbeiten am Mikrofilmlesegerät waren bei folgenden Ereignissen

o5 Auskunft	7 - mal
11 Verbinden zum Sonderplatz	6 - mal
o6 keine Auskunft möglich	4 - mal
o8 Ärger	3 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	3 - mal
o2 Einlegen	2 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	2 - mal
1o Warten	2 - mal
o1 Anruf	1 - mal
o9 Freude	1 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	1 - mal

in der Spitzengruppe vertreten.

Im mittleren Bereich lagen folgende Ereignisse:

o1 Anruf	13 - mal
o2 Einlegen	1o - mal
o3 Rückfrage	7 - mal
o5 Auskunft	7 - mal
o4 Suchen	5 - mal
1o Warten	5 - mal
o8 Ärger	3 - mal
11 Verbinden zum Sonderplatz	3 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	3 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	2 - mal
12 Schreiben	2 - mal
o6 keine Auskunft möglich	1 - mal
o9 Freude	1 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	1 - mal

Die niedrigste Anzahl von GSR/min. bestand bei den Ereignissen:

o4 Suchen	9 - mal
o3 Rückfrage	7 - mal
o6 keine Auskunft möglich	4 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	4 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	4 - mal
12 Schreiben	3 - mal
o2 Einlegen	2 - mal
o8 Ärger	2 - mal
o9 Freude	2 - mal
11 Verbinden zum Sonderplatz	2 - mal
1o Warten	1 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	1 - mal

Die entsprechenden Veränderungen der GSR/min. in der Auslandsauskunft ergeben sich aus folgenden Übersichten

Spitzengruppe:

o1 Anruf	4 - mal
o8 Ärger	4 - mal
o5 Auskunft	3 - mal
o6 keine Auskunft möglich	2 - mal
o4 Suchen	1 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	1 - mal
o9 Freude	1 - mal
1o Warten	1 - mal
13 Griff nach Buch bzw. Wegstellen	1 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	1 - mal

Mittlerer Bereich:

o3 Rückfrage	6 - mal
o4 Suchen	4 - mal
o5 Auskunft	4 - mal
o1 Anruf	3 - mal
o9 Ärger	3 - mal
12 Schreiben	3 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	3 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	2 - mal
1o Warten	2 - mal
o6 keine Auskunft möglich	1 - mal
13 Griff nach Buch bzw. Wegstellen	1 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	1 - mal

Die niedrigste Anzahl der GSR/min. in der Auslandsauskunft bestanden bei den Ereignissen

12 Schreiben	4 - mal
o4 Suchen	3 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	3 - mal
o3 Rückfrage	2 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	2 - mal
o1 Anruf	1 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	1 - mal
17 Leitungsunterbrechung	1 - mal

Arrhythmien

Als Arrhythmien wurden sowohl Extrasystolen, die sehr selten auftraten, als auch plötzliche Änderungen in der Pulsfrequenz (Abweichungen von mehr als 2o% vom normalen Arbeitspuls) berücksichtigt. Es ergeben sich Arrhythmiefrequenzen von einmal 23 pro min (abhängig von einer kurzen Ereignisdauer) und sonst bis maximal 1o pro Minute.

Niedrige Arrythmiehäufigkeiten in der Inlandsauskunft zeigten die Ereignisse

o4 Suchen	6 - mal
o2 Einlegen	5 - mal
o5 Auskunft	5 - mal
o1 Anruf	4 - mal
o3 Rückfrage	4 - mal
15 intensives Überlegen oder Zuhören	4 - mal
o6 keine Auskunft möglich	3 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	3 - mal

Beim Arbeiten in der Auslandsauskunft zeigten niedrige Arrhythmiehäufigkeiten die Ereignisse

o1 Anruf	6 - mal
o4 Suchen	6 - mal
o5 Auskunft	6 - mal
12 Schreiben	6 - mal
o3 Rückfrage	4 - mal
o8 Ärger	4 - mal
16 Gespräch mit Teilnehmer	4 - mal
15 Intensives Überlegen oder Zuhören	3 - mal
o7 Gespräch mit Kollege/in	2 - mal
13 Griff nach Buch bzw. Wegstellen	2 - mal

Dieselben vorgenannten Messdaten wurden bei drei Versuchspersonen, die sowohl in der Inlands- wie in der Auslandsauskunft gearbeitet haben, gesondert erfaßt und in Anhang Nr 6 vergleichend bei vergleichbaren Ereignissen gegenübergestellt.

8.3 Ergebnisse der Untersuchungen der Flimmerverschmelzungsfrequenz

Die Flimmerverschmelzungsfrequenz (FVF) wurde bei 19 Vpn in der Inlandsauskunft und bei 9 Beschäftigten der Auslandsauskunft gemessen. Die Zeitpunkte der Messungen lagen vor Arbeitsbeginn, vor und nach der ersten, mindestens 2o Minuten dauernden Pause und nach der Arbeitsschicht. Der Verlauf der FVF wird in der folgenden Abbildung darstellt. Die Zu- bzw, Abnahmen der FVF für die Phasen

a) Arbeitsbeginn bis zur Pause
b) Vor der Pause bis nach der Pause
c) Nach der Pause bis Arbeitsende
d) Arbeitsbeginn bis Arbeitsende

ergeben die Abbildungen auf der folgenden Seite.

Es zeigte sich, daß es bei den in der Inlandsauskunft arbeitenden Personen in der ersten Arbeitsphase überwiegend zu einer Abnahme der FVF kommt. Bei 15 der 19 Vpn wurde eine Abnahme von o,7 Hz bis maximal 6 Hz beobachtet, drei der Vpn zeigten eine Zunahme von 1,3 bis 2,3 Hz, bei einer Versuchsperson wurde keine eindeutige Veränderung (o,2 Hz) nachgewiesen.

Im Verlauf der Pause kommt es überwiegend zu einer leichten Zunahme der FVF. Bei 11 Vpn stiegen die Werte um o,4 bis 2,5 Hz, bei drei Vpn findet sich eine Abnahme von etwa o,6 Hz, eine Vp zeigt eine starke Abnahme um 4,9 Hz und vier Vpn zeigten keine Veränderung.

Für die Phase c) sehen die Veränderungen folgendermaßen aus: 9 mal ergab sich eine Abnahme um o,4 bis 3,o Hz, 5 mal eine Zunahme von o,4 bis 1,5 Hz und 5 mal zeigte sich keine eindeutige Veränderung.

Betrachtet man den Verlauf über die gesamte Arbeitsschicht, so zeigt sich 12 mal eine Abnahme um o,4 bis 5,4 Hz, 3 mal eine Zunahme (o,4 bis 1,8 Hz) und 4 mal ein etwa gleichbleibendes Verhalten der FVF.

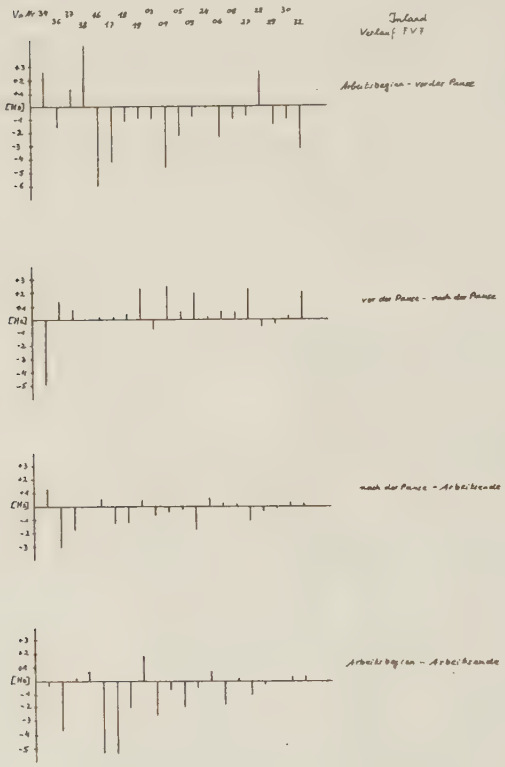


Abb. 21: Veränderungen der FVF während der Arbeit in der Inlandsauskunft.

Als Mittelwerte der Zu- bzw. Abnahmen der FVF für die einzelnen Phasen ergeben sich folgende Daten:

a) Arbeitsbeginn bis vor der Pause: Abnahme um 1,4 Hz
b) Vor der Pause bis nach der Pause: Zunahme um 0,6 Hz
c) Nach der Pause bis Arbeitsende: Abnahme um 1,5 Hz
d) Arbeitsbeginn bis Arbeitsende: Abnahme um 2,3 Hz

(vergleiche Abbildung 22).

Die Veränderung der FVF der Beschäftigten der Auslandsauskunft sind nicht so eindeutig wie die der Inlandsauskunft, wie folgende Abbildung veranschaulicht.

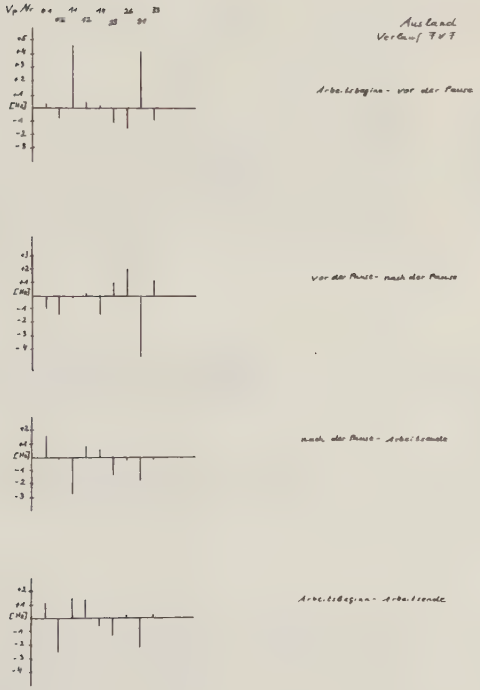


Abb. 22: Veränderungen der FVF beim Arbeiten in der Auslandsauskunft.

Die Anzahl der Personen, deren FVF in den einzelnen Phasen in der Auslandsauskunft Zu- bzw. Abnahmen zeigen, ist gleich. Die Mittelwerte der Veränderungen der 9 untersuchten Personen sind:

a) Arbeitsbeginn bis vor der Pause: Zunahme um o,6 Hz.
b) Vor der Pause bis nach der Pause: Abnahme um o,4 Hz
c) Nach der Pause bis Arbeitsende: Abnahme um o,4 Hz
d) Arbeitsbeginn bis Arbeitsende: Abnahme um o,2 Hz.

Nachstehende Abbildung verdeutlicht die Veränderungen der FVF in den untersuchten Zeitabschnitten. Die Mittelwerte der Veränderungen der Flimmerverschmelzungsfrequenzen sind darin für die Vps in der In- und Auslandsauskunft zum besseren Vergleich nebeneinandergestellt.

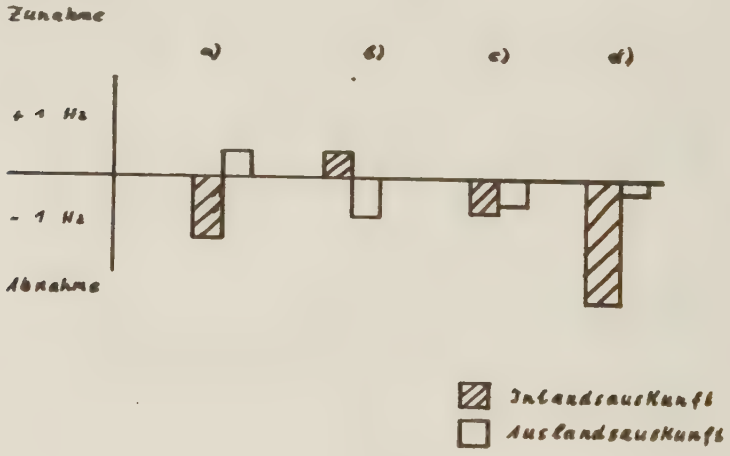


Abb. 23: Vergleichende Darstellung der Mittelwerte der FVF in der Inlands- und Auslandsauskunft in den Arbeitsphasen a) bis d).

Die Veränderungen der FVF des Kollektivs 3 sollen im folgenden gesondert vorgestellt werden. Die Versuchspersonen o3, o4, o5 arbeiten zwar in der Auslandsauskunft, stellten sich aber für die Untersuchungen als Versuchsperson o2, o1, 12 nach kurzer Einarbeitszeit in der Inlandsauskunft zur Arbeit am Mikrofilmlesegerät zur Verfügung und waren einen Arbeitstag in der Inlandsauskunft tätig.

In der nachstehenden Abbildung 24 ist das Verhalten der FVF dieses Kollektivs 3 beim Arbeiten in der Inlandsauskunft und zum Vergleich in der Auslandsauskunft gegenübergestellt.

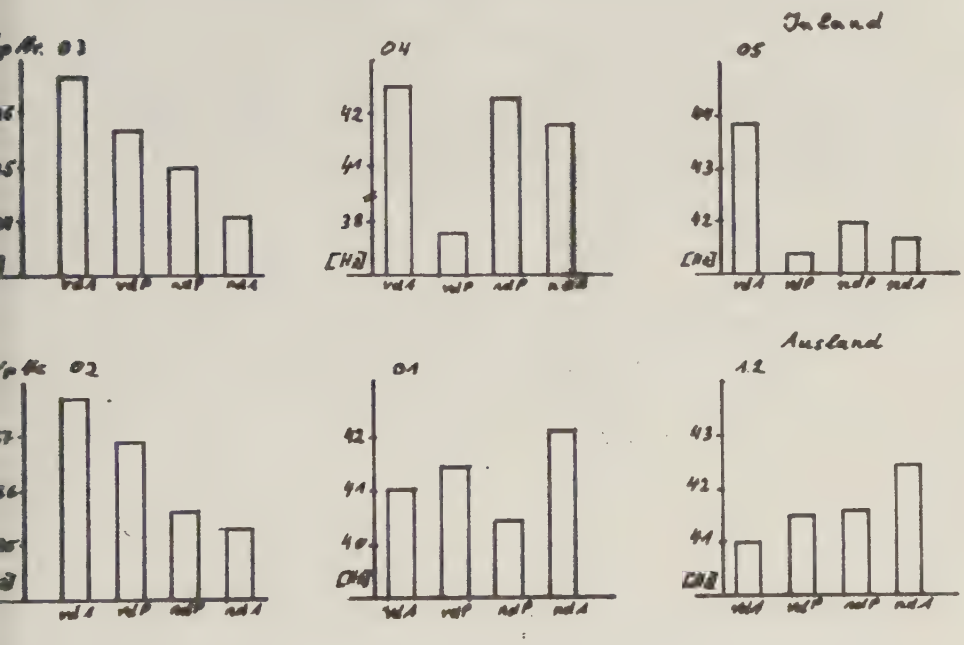


Abb. 24: Gegenüberstellung der Flimmerverschmelzungsfrequenzen der 3 Vpn, die sowohl in der Inlands- als auch in der Auslandsauskunft arbeiteten, zu den jeweiligen Untersuchungszeitpunkten (vdA = vor der Arbeit, vdP = vor der Pause, ndP = nach der Pause, ndA = nach der Arbeit).

Betrachtet man die Veränderungen der FVF in den einzelnen Untersuchungsphasen, so wird deutlich, daß bei der einen VP (03 + 02) sowohl am Mikrofilmlesegerät (Inlandsauskunft) als auch bei Arbeit mit Telefonbüchern (Auslandsauskunft) die FVF kontinuierlich abnimmt und zwar in der gleichen Grössenordnung. Bei der zweiten Vp (04 + 01) nahm die FVF am Mikrofilmlesegerät bis zum Zeitpunkt der Pause (vdP) stark ab, während sie in der Zeit ndP bis Arbeitsende weniger stark abnahm.

In der Auslandsauskunft stieg bei dieser Vp die FVF zum Arbeitsende stark an. Die dritte Vp (5 + 12) zeigte in der Auslandsauskunft (Arbeit mit Telefonbuch) ebenfalls einen Anstieg der FVF, in der Inlandsauskunft (Mikrofilmlesegerät) dagegen eine Abnahme der FVF sowohl zwischen Arbeitsbeginn bis vdP als auch in der Zeit ndP bis Arbeitsende.

Aus dem Verhalten der FVF in dem Kollektiv 3 lässt sich ein eindeutiger Schluß auf unterschiedliche Ermüdung unter der einen oder anderen Arbeitsbedingung nicht ziehen.

8.4 Auswertung des Fragebogens II zur Erfassung des momentanen Befindens am Arbeitsende

Der Fragebogen II (Anhang Nr. 7) dient der Erfassung des momentanen Befindens der Versuchspersonen und der Einstufung der Arbeitsbelastung am Untersuchungstag im Vergleich zu sonstigen Arbeitstagen. Er wurde den Versuchspersonen jeweils am Ende der Arbeitsschicht vorgelegt. In folgender Tabelle werden die Ergebnisse vergleichend für die Inlands- und Auslandsauskunft gegenübergestellt.

Die Ergebnisse einer ähnlichen Befragung, die von Haider und Slezak (1975) an Bildschirmgeräten (sog. "Wiener Untersuchung") durchgeführt wurde, sind bei sich entsprechenden Fragen zum Vergleich hinzugefügt (letzte Spalte).

	Inlandsauskunft	Auslandsauskunft	Wiener Untersuchung
Farbensehen			
normal	13 (56,5%)	9 (9o%)	13 (92,9%)
etwas verändert	8 (34,8%)	1 (1o%)	1 (7,1%)
stark verändert	2 (8,7%)	o (o%)	o (o%)
Sehschärfe			
normal	11 (47,8%)	8 (8o%)	7 (5o,o%)
etwas verändert	1o (43,5)	2 (2o%)	6 (42,9%)
stark verändert	2 (8,7%)	o (o%)	1 (7.1%)
Augenbeschwerden			
keine	13 (56,5%)	8 (8o%)	7 (5o,o%)
etwas	5 (21,7%)	2 (2o%)	4 (28,6%)
mäßig	3 (13,1%)	o (o%)	2 (14,3%)
stark	2 (8,7%)	o (o%)	1 (7,1%)
Kopfschmerzen			
keine	16 (69,6%)	7 (7o%)	9 (64,3%)
etwas	3 (13,o%)	3 (3o%)	3 (21,4%)
mäßig	2 (8,7%)	o (o%)	2 (14,3%)
stark	2 (8,7%)	o (o%)	o (o%)
Ohrenbeschwerden			
ja:	2 (8,7%)	o (o%)	
nein:	21 (91,3%)	1o (1oo%)	
Leistungsabfall			
ja:	13 (56,5%)	3 (3o%)	
nein:	1o (43,5%)	7 (7o%)	
andere nicht speziell gefragte Beschwerden			
ja:	6 (26,1%)	1 (1o%)	
nein:	17 (73,9%)	9 (9o%)	

	Inlandsauskunft			Auslandsauskunft		
allemeines Befinden						
(sehr gut)	1	1	(4,3%)	1	o	
(gut)	2	3	(13,o%)	2	1	(1o%)
(befriedigend)	3	9	(39,1%)	3	8	(8o%)
(mäßig)	4	8	(34,8%)	4	1	(1o%)
(schlecht)	5	1	(4,3%)	5	o	
(sehr schlecht)	6	1	(4,3%)	6	o	

1o Personen (43,5%) empfanden ihr Befinden schlechter als befriedigend

Nur 1 Person empfand ihr Befinden als nicht befriedigend

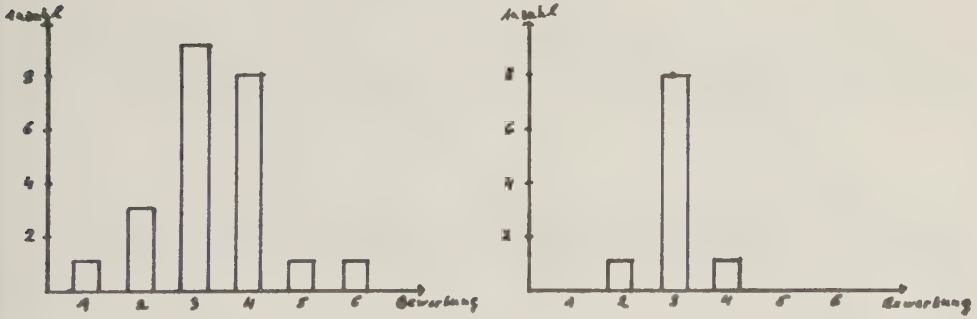


Abb. 25: Beurteilung des Allgemeinbefindes zum Arbeitsende in der Inlandsauskunft (links) Auslandsauskunft (rechts).

Arbeitsanforderung am Untersuchungstag im Vergleich zu sonstigen Arbeitstagen						
(sehr hoch)	1	1	(4,3%)	1	1	(1o%)
(etwas höher als normal)	2	2	(8,7%)	2	o	
(normal)	3	9	(39,1%)	3	5	(5o%)
(etwas weniger als normal)	4	9	(39,1%)	4	1	(1o%)
(wenig)	5	1	(4,3%)	5	3	(3o%)
(sehr wenig)	6	1	(4,3%)	6	o	

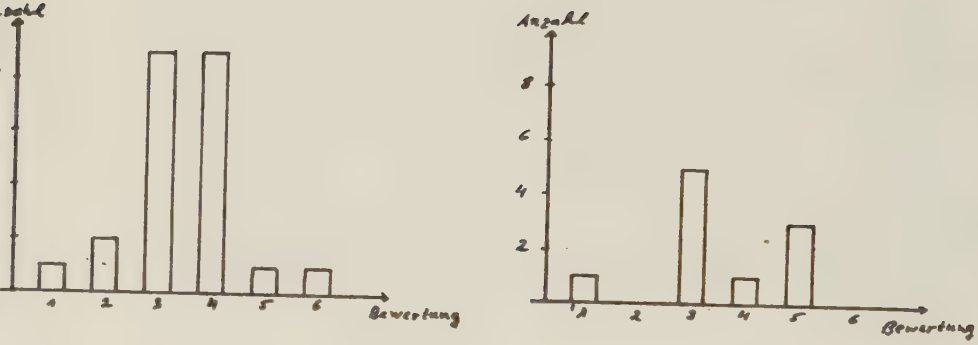


Abb. 26: Beurteilung der Arbeitsanforderung am Untersuchungstag im Vergleich zu den sonstigen Arbeitstagen in der Inlandsauskunft (links), Auslandsauskunft (rechts).

Die Unterschiede, die zwischen diesen subjektiven Beurteilungen des eigenen Befindens der Versuchspersonen in der Inlandsauskunft im Vergleich zur Auslandsauskunft auftraten, sind deutlich.

Etwa die Hälfte der Vpn., in der Inlandsauskunft, äußerten:

Augenbeschwerden	(43,4%)
Sehschärfenveränderungen	(52,2%)
verändertes Farbensehen	(43,5%)
Kopfschmerzen	(4o,4%)

während in der Auslandsauskunft diese Beschwerden nur bei 1o% bis 3o% der Vps auftraten.

Dementsprechend bewerteten auch etwa die Hälfte der untersuchten Personen (1o Vpn = 43,5%) in der Inlandsauskunft ihr momentanes Befinden am Ende der Arbeitsschicht schlechter als befriedigend, während diese Wertung nur von 1 Person in der Auslandsauskunft vorgenommen wurde.

Auch der subjektive Leistungsabfall der Vpn in der Inlandsauskunft war mit 56,5% deutlich höher als in der Auslandsauskunft (3o%). Die Bewertung der Arbeitsanforderungen am Untersuchungstag ergab für die Inlands- und Auslandsauskunft eine etwa gleiche Verteilung mit einem Maximum bei den mittleren Bewertungen.

Als "sonstige Beschwerden" wurden geäußert:
Muskelverkrampfung in der Schulter, Nackensteife, Kurzatmigkeit, Herzschmerzen, Taubheitsgefühl in den Armen, Krampf in den Beinen, Heiserkeit.

Augenbeschwerden waren Brennen, Kribbeln, Flimmern, Juckreiz und Lichtempfindlichkeit.

Die Veränderung des Farbensehens äußerte sich in rötlichen, rotblauen, violetten oder dunklen Punkten bzw. Mustern und in einem Fall in grellen Farben.

Die Leistungsminderung der Vpn in der Inlandsauskunft wurde von den Betroffenen als Konzentrationsschwäche, Arbeitsunlust, nicht so schnellem Lesenkönnen der Bildzeichen und allgemein langsamerem Arbeiten, hauptsächlich nach 4 bis 5 Stunden (11 x) nach Schichtbeginn beschrieben, in 3 Fällen schon nach 1 bis 2 Stunden.

Der Vergleich der Antworten auf die Fragen des Fragebogens II ergibt für die drei Vpn des Kollektivs 3 folgende Ergebnisse: Das Farbensehen hat sich subjektiv bei 2 Vpn nach der Arbeit am Mikrofilmlesegerät (in der Inlandsauskunft) etwas verändert, die Sehschärfe wurde zweimal als etwas verändert und einmal als stark verändert angegeben, einmal traten mäßige Kopfschmerzen nach der Arbeit auf, 2 Vpn äußerten Augenbeschwerden.

Nach dem Arbeiten in der Auslandsauskunft ergab die Beantwortung des Fragebogens II von den gleichen Vpn folgende subjektive Bewertung: Veränderung des Farbensehens trat nicht auf, die Sehschärfe wurde dreimal als etwas verändert beschrieben, Kopfschmerzen wurden keine angegeben, leichte Augenbeschwerden äußerten alle drei Beschäftigten.

Ein Leistungsabfall wurde subjektiv sowohl beim Arbeiten in der Inlandsauskunft als auch in der Auslandsauskunft festgestellt. Das Befinden nach der Arbeit wurde unter beiden Arbeitsbedingungen als gleich bewertet. Zweimal wurde die Note "3" gewählt und einmal die Note "4".

Die Arbeitsanforderung war in der Auslandsauskunft für alle drei Vpn gleich und wurde mit "3" (normal) angegeben, beim Arbeiten am Mikrofilmlesegerät empfand eine Vp die Arbeitsanforderung als hoch ("2"), die beiden anderen Vpn als normal ("3").

8.5 Ergebnisse der Auswertung der EWL und der MKSL - hab.

Abbildung 27 zeigt das EWL - Profil in der Inlandsauskunft. Die durchgezogene Linie bezieht sich auf den Arbeitsbeginn, die Strich- Punkt- Linie gibt die Befindenssituation in der Mittagspause wieder, die nur gestrichelte Linie bezieht sich auf die Befindlichkeit am Arbeitsende.

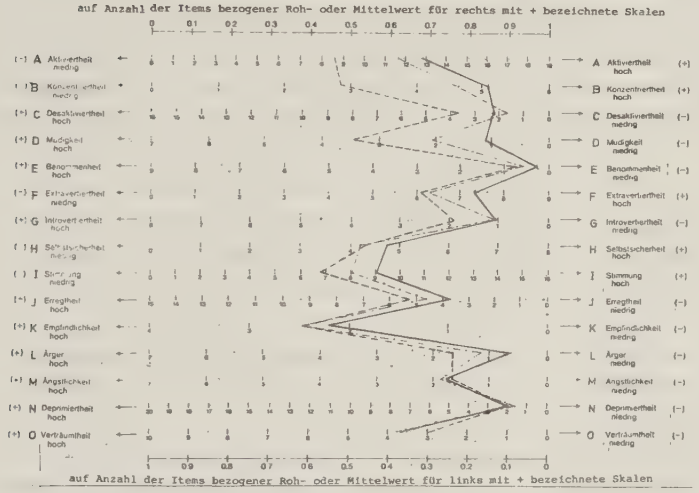


Abb. 27 EWL - Profil für die Inlandsauskunft zu Arbeitsbeginn (-) in der Mittagspause (-.-) und zum Arbeitsende (---).

Bei den einzelnen Items ist eine gleiche Richtung der Gesamttendenz (Polarisierung) erkennbar. Es ist deutlich zu sehen, daß mit zunehmender Arbeitszeit, die Skalenwerte immer mehr nach links rücken und zwar in Richtung auf eine negativere Befindenssituation.

So zeigt zum Beispiel das Item B ("Konzentriertheit") morgens einen Skalenwert von 5,1 (durchgezogene Linie), der zum Arbeitsende auf 2,8 absinkt.
Item D ("Müdigkeit") steigt von morgens 1,1 auf 3,4 zum Schichtende, das Item I ("Stimmung") fällt von 9,1 auf 6,8.
Die Items M ("Ängstlichkeit") und N ("Deprimiertheit") zeigen keine wesentlichen Veränderungen.

Für die Auslandsauskunft zeigt die Abbildung 28 die entsprechenden Profile. Auch hier ist der vorgenannte überwiegende Trend nach links deutlich erkennbar.

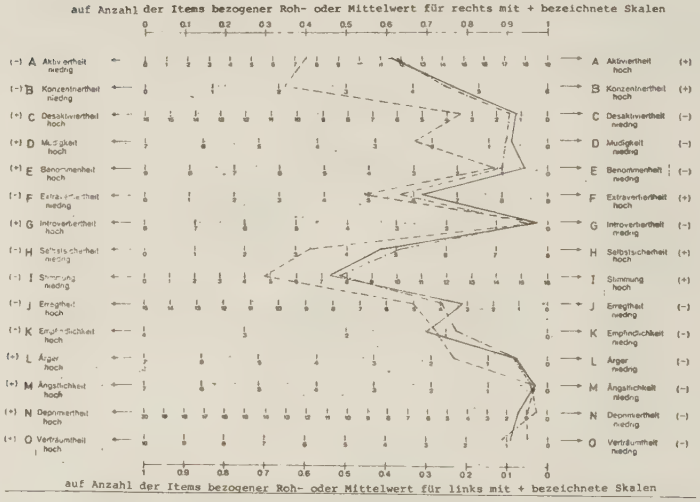


Abb. 28: EWL - Profil für die Auslandsauskunft zu Arbeitsbeginn (-), in der Mittagspause (-.-) und zum Arbeitsende (---).

Das Item B ("Konzentriertheit") wurde in der Auslandsauskunft zu Arbeitsbeginn mit 4,6 eingestuft, am Arbeitsende mit 2,1.
Die "Müdigkeit" (Item D) stieg von 0,6 auf einen Wert von 2,3.
Das Item I ("Stimmung") fiel von 7,3 auf 4,8.
Die Befindlichkeit im Item M ("Ängstlichkeit") blieb wie in der Inlandsauskunft unverändert, während das Item N ("Deprimiertheit") leicht abnahm.

In Abbildung 29, wurden die Items aus Abbildung 27 und 28 der besseren Übersichtlichkeit wegen gepolt und zum Vergleich die Befindlichkeitsbeurteilung zum Arbeitsende in der Inlandsauskunft auf den Arbeitsbeginn (Null-Linie) bezogen. Die durchgezogene Linie bezieht sich auf die Situation zum Arbeitsende in der Inlandsauskunft, die gestrichelte Linie auf die Situation zum Arbeitsende in der Auslandsauskunft.

Es zeigt sich, daß
das Item A ("Aktiviertheit") zwischen Inlands- und Auslandsauskunft gleich eingestuft wurde,
das Item B ("Konzentriertheit") sowohl in der Auslandsauskunft als auch in der Inlandsauskunft abnahm,
die "Desaktiviertheit" (Item C) in der Auslandsauskunft stärker war als in der Inlandsauskunft,
die "Müdigkeit" (Item D) in der Inlandsauskunft am Ende der Arbeitsschicht größer war als in der Auslandsauskunft,
die "Benommenheit"(Item E) und "Extrovertiertheit" (Item F) keine wesentlichen Unterschiede zeigten,
die "Introvertiertheit" (Item G) in der Auslandsauskunft morgens wie abends gleich blieb, in der Inlandsauskunft dagegen höher wurde,
die "Selbstsicherheit" (Item H) in der Auslandsauskunft niedriger als in der Inlandsauskunft war, ebenso die "Stimmung" (Item I).
Der "Erregbarkeitsgrad" (Item J) war unter beiden Arbeitsbedingungen gleich. Die "Empfindlichkeit" (Item K) war in der Auslandsauskunft zum Arbeitsende niedriger als zum Arbeitsbeginn, während sie in der Inlandsauskunft zunahm.

"Ärger" (Item L) und "Ängstlichkeit" (Item M) wurden etwa gleich bewertet. Die "Deprimiertheit" (Item N) blieb in der Inlandsauskunft gleich, während sie in der Auslandsauskunft abnahm. Die "Verträumtheit" (Item O) wurde unter beiden Arbeitsbedingungen niedriger eingestuft als zu Arbeitsbeginn.

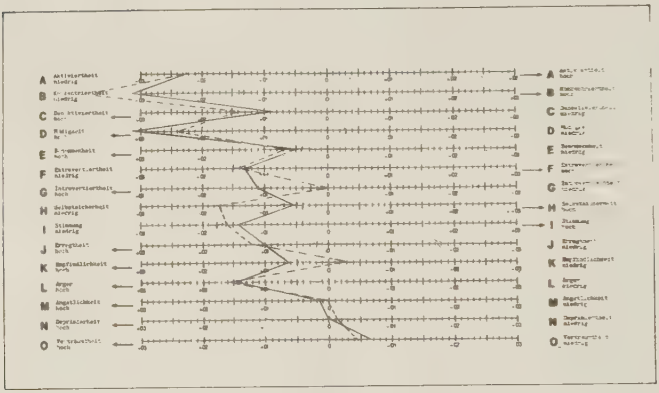


Abb. 29 : Auswertung der EWL in einer graphischen Relativdarstellung, differenziert in 2 Gruppen. Inlandsauskunft (-), Auslandsauskunft (---).

Für Kollektiv 3, d.h., die Vpn, die sowohl in der Auslands- als auch in der Inlandsauskunft arbeiteten, ergab die Auswertung der EWL keine erkennbaren Unterschiede in der Befindlichkeit unter den gegebenen Arbeitsbedingungen und in den Arbeitsphasen a) bis d).

Abb 30 gibt die Auswertung der MKSL - hab wieder.

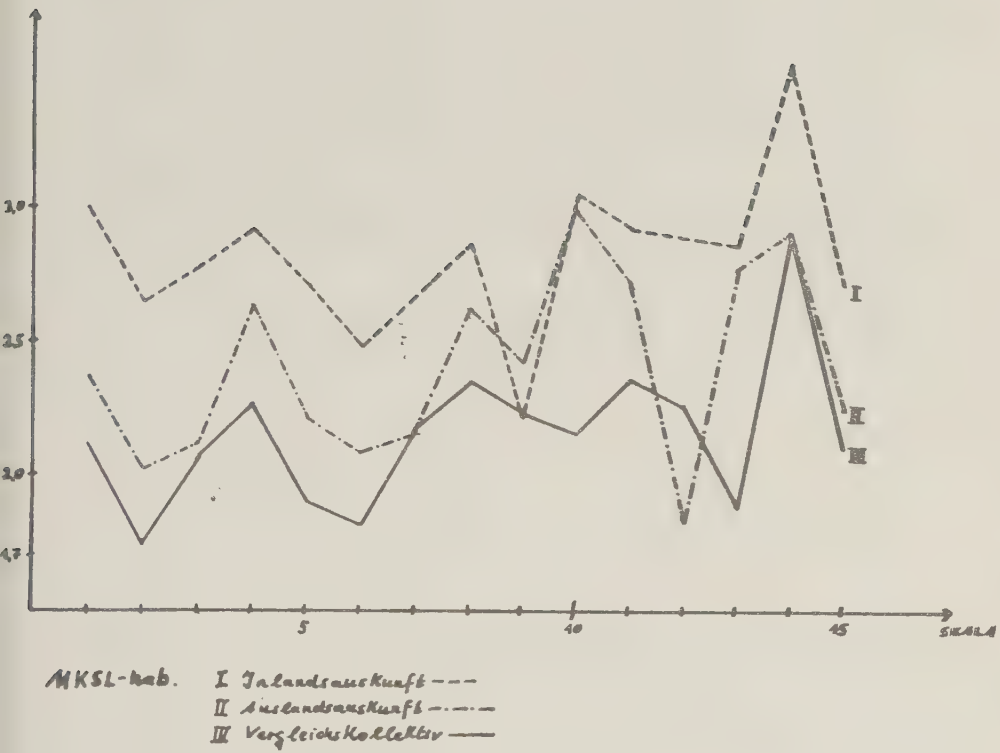


Abb. 3o: Profile der MKSL - hab.

Die Abbildung 3o zeigt, daß die auf der Abszisse aufgetragenen Skalen gemäß den Bezeichnungen von JANKE und ERDMANN

1 = zentraler Kreislauf
2 = Atmung
3 = peripherer Kreislauf
4 = Muskelsystem
5 = Magen- Darm- System
6 = oberer Verdauungstrakt
7 = Haut
8 = Thermoregulation - Wärmereduktion

9 = Thermoregulation - Wärmespeicherung
1o = Schlaf
11 = Appetitreduktion
12 = Appetitsteigerung
13 = Kopfschmerzen
14 = sensorische Überempfindlichkeit
15 = allgemeine somatische Überempfindlichkeit

bei den Vpn in der Inlandsauskunft deutlich negativer ausfallen als in der Auslandsauskunft und bei einem standardisierten Vergleichskollektiv. Letzteres wurde von ERDMANN und JANKE zusammengestellt und umfasste

155 männliche Studenten und
5o männliche und weibliche Psychologiestudenten.

9. Diskussion der Untersuchungsergebnisse und Folgerungen

Aus dem Fragebogen I ergeben sich diverse Beanstandungen, die auf die "hardware" , d.h. die Mikrofilmlesegeräte zu beziehen sind. Im Einzelnen wurde geklagt über Blendung, die von der Lesefläche der Geräte ausgeht, über ein manchmal unscharfes, schlecht lesbares Bild, verursacht durch eine Unschärfe der Mikrofiche oder Kratzer auf der Mattscheibe, über das Gerätedesign ("kantiges Gerät") und eine mangelnde Wartung der Geräte, über Flickern und Flackern des Bildes, sowie über Abstrahlung von Wärme von den Geräten.
Sowohl in der Inlands- wie in der Auslandsauskunft gab es viele Klagen wegen des schlechten Arbeitsumfeldes. Besonders das Mikroklima des Arbeitsplatzes (die Belüftung), Lärm und Temperatur gab zu zahlreichen Klagen Anlaß. Auch die beengten Raumverhältnisse sowohl des ganzen Arbeitsraumes als auch des einzelnen Arbeitsplatzes führen zusammen mit den oben beschriebenen Beschwerden dazu, daß etwa 9o% der Beschäftigten die Situation des Arbeitsumfeldes mit mäßig bis schlecht (Noten 4 bis 6) bewertet haben, während die Arbeitsatmosphäre, d. h. der Umgang mit Kolleginnen/Kollegen und Vorgesetzten, überwiegend positiv beurteilt wurde (8o% wählten die Noten 1 bis 2).

Die von den Versuchspersonen geäußerten Beschwerden im Zusammenhang mit Arbeitsplatz und Arbeitsumfeld schlagen sich auch in den Untersuchungsergebnissen über den Gesundheitszustand der Beschäftigten nieder, auch wenn nicht angenommen werden kann, daß die Arbeitsbedingungen die ausschliessliche Ursache für häufig geklagte Beschwerden und Erkrankungen sind. Auffällig ist, daß der Gesundheitszustand der Beschäftigten in der Inlandsauskunft schlechter ist als der der Beschäftigten in der Auslandsauskunft.

44 % der Befragten am Mikrofilmlesegerät gaben an, häufig erkrankt zu sein, wobei Erkrankungen des Herz- Kreislaufsystems an erster Stelle standen, während es im Bereich der Auslandsauskunft nur etwa 1o % sind. Bestätigt wurde dieses Ergebnis auch durch posteigene Untersuchungen.

Aus ihnen ergibt sich, daß die Fehlzeiten in der Inlandsauskunft 9,4 % der Gesamtarbeit betragen, gegenüber 6,8 % in der Auslandsauskunft (siehe Anhang 7). Auch die Antworten auf die Frage nach Medikamenteneinnahmen deutet in die gleiche Richtung.
83 % der Befragten am Datensichtgerät nehmen regelmässig Medikamente ein, hauptsächlich wegen Herz- Kreislaufbeschwerden, Schlafstörungen und Nervosität, dagegen nur 3o % in der Auslandsauskunft.

Zu diesen Unterschieden dürften die persönlichen Verhältnisse wie Doppelbelastung durch Haushalt und Kinder, das höhere Lebensalter der am Mikrofilmlesegerät Arbeitenden und eine an Jahren längere Berufstätigkeit beitragen. Die geäußerten Beschwerden während und nach der Arbeit sind aber sicherlich auch eine wichtige Ursache für die Erkrankungshäufigkeit.

Aus der Gesamtdarstellung der polygraphischen Untersuchungen in Kapitel 8.3 wurden die Reaktionen der jeweiligen Parameter herangezogen, die als physiologische Korrelate einer stärkeren Beanspruchung angesehen werden können.

Die höchsten Pulsfrequenzen traten beim "Auskunftgeben" in der Inlandsauskunft (11 Vpn) sechs mal, in der Auslandsauskunft (8Vpn) vier mal auf.
Dies ist die Hauptaufgabe der Beschäftigten. Da sie bei der Hälfte der Vpn in der Auslandsauskunft und bei mehr als der Hälfte der Vpn in der Inlandsauskunft auftrat, kann daraus geschlossen werden, daß diese Tätigkeit bei diesen Vpn besonders anstrengend ist.
Das gleiche gilt für die in der Inlandsauskunft auftretende Notwendigkeit der "Verbindung zum Sonderplatz" und des "Einlegens" des Mikrofiche in den Kreuzschlitten, hier aber sicherlich mehr als eine Folge der körperlichen Aktivität (optimaler Greifraum nicht beachtet). Gemessen an dem Parameter der höchsten Pulsfrequenz war der Arbeitsvorgang der "Anrufannahme" in der Auslandsauskunft anstrengender als in der Inlandsauskunft.

Der "Griff nach dem Telefonbuch und das Wiederwegstellen" führte in allen Parametern außer beim GSR zu hohen Aktivitäten bzw. Veränderungen. Daß dies bei den Arrhythmien nicht der Fall war, sondern im Gegenteil zu niedrigen Arrhythmieraten führte, spricht ebenfalls dafür, daß dieser Arbeitsgang anstrengend ist. Es handelt sich dabei aber um eine körperliche Beanspruchungskomponente.

Beim Arbeitsvorgang "Einlegen" und "Verbinden zum Sonderplatz" waren im EMG-Stirn und bei der Atmung ebenfalls die stärksten Reaktionen nachweisbar; auch war die Arrhythmiefrequenz bei diesen Tätigkeiten häufig niedriger. Beim GSR waren beim "Auskunfterteilen", ebenso wie bei oben beschriebener Veränderung der Pulsfrequenz, die höchste Anzahl der Ausschläge in beiden Arbeitsbereichen zu verzeichnen. Auch die geringe Arrhythmierate beim "Auskunfterteilen" spricht dafür, daß diese Tätigkeit mental belastend ist.
In der Auslandsauskunft ist auch das "Schreiben", gemessen an der Arrhythmierate, als anstrengend zu bezeichnen, ebenso wie die "Anrufannahme". Sechs von acht Versuchspersonen hatten dabei die niedrigste Arrhythmierate.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß besonders die physisch belastenden Tätigkeiten entsprechende Reaktionen in den polygraphischen Ableitungen zeigen. Verstärkt tritt dies auf durch die nicht arbeitsgerechte Gestaltung des Arbeitsplatzes. So ist zum Beispiel der Greifraum zum Karteikasten der Mikrokarten mit 11o cm außerhalb des optimalen Bereiches. Das Bedienungsfeld mit den Verbindungsmöglichkeiten könnte ebenfalls günstiger positioniert werden.

Sowohl das Aufsuchen der Mikrokarten aus dem Karteikasten als auch das Einlegen dieser in den Kreuzschlitten und das Suchen der entsprechenden Spalte könnte durch einen "Endlosfilm" in der Art eines Rollfilmes für Mikrofilmgeräte mit entsprechenden Suchhilfen vermieden werden.

Nicht besonders aufgeführt und untersucht wurden die Zwangspausen, die z. B. durch technische Mängel wie eine Leitungsunterbrechung zustande kamen. Durch direkte Beobachtung konnte aber eine gewisse Unruhe der Vpn während dieser Zeit beobachtet werden. Dies unterstreicht die Tatsache, daß Zwangspausen nicht nur keinen Erholungswert haben, sondern zur Arbeitsbeanspruchung beitragen.

Bei den Untersuchungen der einzelnen Arbeitsschritte in der Auslandsauskunft zeigte es sich, daß die Tätigkeit "Griff nach Buch bzw. Wegstellen" zu den besonders körperlich belastenden Tätigkeiten zählte. Wie schon oben beschrieben, stehen die Telefonbücher über Kopfhöhe auf den Schaltschränken. Aber nicht nur die Aufstellung der Bücher, sondern auch die geringe Arbeitsfläche zum Ablegen der Bücher und zum Heraussuchen der Telefonnummern bzw. zum Schreiben müßte unbedingt verbessert werden.
Eine der Hauptaufgaben der Arbeit, das Heraussuchen der Telefonnummern, erschien bei den Ableitungen nicht als besonders belastendes Moment, wohl aber das "Auskunfterteilen" an den Anrufenden.

Die Auswertung der Ergebnisse, die die Untersuchung der FVF erbracht hat, sind zusammenfassend in den Abbildungen 21 und 22 dargestellt. Es zeigt sich, daß es bei den Beschäftigten in der Inlandsauskunft in der ersten Arbeitsphase (vom Arbeitsbeginn bis zur Pause) zu einer Abnahme der FVF kommt, diese sich während der Pause wieder etwas verbessert, um dann eine weitere Abnahme von der Pause bis zum Arbeitsende zu zeigen.

Zwar kommt es bei den Beschäftigten in der Auslandsauskunft auch zu einer Abnahme der FVF während der gesamten Arbeitszeit, diese, sowie die Veränderungen in den einzelnen Arbeitsphasen sind aber nicht so deutlich wie in dem benachbarten Arbeitsbereich der Inlandsauskunft. In Abb. 24 ist zu sehen, daß die Veränderungen der FVF für das Kollektiv 3 beim Arbeiten am Mikrofilmlesegerät den Veränderungen des vergleichbaren Kollektivs 1 entsprechen. Es kommt in der Phase a in beiden Fällen zu einer Abnahme der FVF, in der Phase b zu einer Zunahme, in c wiederum zu einer Abnahme der Frequenz.

Die Mittelwerte der Veränderung der FVF der 3 Vpn des Kollektivs 3 unterscheiden sich ebenfalls nur wenig von denen des vergleichbaren Kollektivs 2 (Arbeit in der Auslandsauskunft). In beiden Fällen ist es auffällig, daß es während der Pause zu einer leichten Abnahme der FVF kommt und die Veränderungen von Arbeitsbeginn bis zum Arbeitsende minimal bzw. unverändert sind.

Die Ergebnisse der FVF, als Indikator für Ermüdungserscheinungen, zeigen, daß die Arbeit am Mikrofilmlesegerät deutlich belastender und ermüdender ist, als die Arbeit mit dem Informationsträger Papier, hier Telefonbuch in der Auslandsauskunft. Für die Pause ergibt sich in der Inlandsauskunft nach einer vorhergehenden starken Abnahme eine leichte Zunahme der FVF, was sicher als Erholung während der Pause zu werten ist und die Notwendigkeit von mehreren Pausen während der Arbeit am Datensichtgerät unterstreicht.

Bei den Ergebnissen der Auswertung des Fragebogen II zur Erfassung der Befindenssituation der Vpn am Ende des Arbeitstages zeigt sich in den beiden untersuchten Arbeitsbereichen ein deutlicher Unterschied, besonders in der Häufigkeit der aufgetretenen Beschwerden. Durch das Arbeiten vor dem Mikrofilmlesegerät hatten etwa die Hälfte der untersuchten Personen in der Inlandsauskunft Augenbeschwerden gegenüber nur 2o% in der Auslandsauskunft. Jeder zweite am Mikrofilmlesegerät Beschäftigte bemerkte nach der Arbeit eine Veränderung des Farbensehens bzw. eine Sehschärfenveränderung, während diese nach der Arbeit in der Auslandsauskunft nur bei einer bzw. zwei der zehn untersuchten Personen bemerkt wurde. Bei der Beschwerde "Kopfschmerzen" ergab sich kein Unterschied zwischen den beiden Kollektiven. Dafür trat ein Leistungsabfall während der Arbeit bei 56% der Vpn am Datensichtgerät gegenüber 3o% in der Auslandsauskunft auf, und etwa die Hälfte der Vpn des Kollektivs 1 empfand ihr Befinden als schlechter als befriedigend gegenüber nur 1o% (1 Vpn) des Kollektivs 2.

Die Auswertung für das Kollektiv 3 ergibt wegen der geringen Anzahl der untersuchten Personen keine so eindeutige Aussage, bestätigt zumindest einen Trend in Richtung grösserer Anstrengung beim Arbeiten an Mikrofilmlesegeräten

Die Befindlichkeitsbeurteilung durch die EWL - Fragebögen ergibt in der Inlandsauskunft für die Arbeitsphasen Arbeitsbeginn bis zur Pause und von der Pause bis zum Arbeitsende eine etwa gleichstarke Veränderung in Richtung einer negativen Befindenssituation, während in der Auslandsauskunft sich die Befindlichkeit der Vpn zwischen Arbeitsbeginn und der Pause nur wenig verändert, dafür aber in der zweiten Arbeitshälfte eine stärkere Verschiebung in Richtung einer negativeren Befindenssituation zeigt.

In der Inlandsauskunft sind es besonders die Items "Aktiviertheit", "Konzentriertheit", "Müdigkeit" und "Stimmung", die die stärksten Abnahmen zeigen, während die Items "Benommenheit"," Introvertiertheit", "Selbstsicherheit", "Erregbarkeit", "Empfindlichkeit", "Ängstlichkeit" und "Deprimiertheit" nur wenig Veränderungen zeigen.

In der Auslandsauskunft zeigen besonders die Items "Aktiviertheit", Konzentriertheit","Desaktiviertheit","Selbstsicherheit", "Stimmung" und "Ärger", daß am Ende der Arbeitsschicht eine negative Befindenssituation vorliegt.

Aus der Abbildung 29 läßt sich ablesen, daß die Veränderung des Items "Müdigkeit" für die Beschäftigten am Mikrofilmlesegerät stärker zugenommen hat als für die in der Auslandsauskunft Arbeitenden, während das Item "Konzentriertheit" ein ungekehrtes Verhalten zeigt.
Daraus kann geschlossen werden, daß trotz verstärkter Müdigkeit für das Arbeiten am Mikrofilmlesegerät eine stärkere Konzentration notwendig ist und aufrechterhalten wird.

Die Auswertung der MKSL-hab-Fragebögen zur Erfassung der habituellen körperlichen Gegenheiten zeigt für das Kollektiv 1 (Inlandsauskunft) eine negativere Situation gegenüber den Vpn des Kollektivs 2 (Auslandsauskunft) und dem standardisierten Kollektiv (vergl. Kapitel 8.5).

Während sich für die Items "Muskelsystem", "Thermoregulation", "Schlaf" und "Kopfschmerzen" kaum Unterschiede zwischen Kollektiv 1 und 2 zeigten (bei dem Item 9 "Thermoregulation - Wärmespeicherung" liegt für das Kollektiv 2 eine etwas negativere Situation vor), lagen die übrigen Items bei den Vpn der Inlandsauskunft deutlich in einem negativeren Bereich.

Die schlechtere habituelle Situation bei den Beschäftigten am Mikrofilmlesegerät, wie sie die Auswertung der MKSL - hab zeigt, bestätigt die Ergebnisse der übrigen Untersuchungen und Befragungen, die laut Kapitel 8.1 zahlreiche Hinweise in dieselbe Richtung wie stärkere Fluktuation, höhere Fehlzeiten, Abhängigkeiten von Medikamenten und Alkohol in der Inlandsauskunft ergaben.
Auch im Vergleich mit anderen entsprechenden Untersuchungen und Befragungen (siehe die aufgeführten Daten der "Wiener Studie" in Kapitel 8.1), die ähnliche Ergebnisse erbrachten, ist es berechtigt, die Folgerung zu ziehen, daß das Arbeiten am Mikrofilmlesegerät belastender ist als das Arbeiten mit dem herkömmlichen Informationsträger Papier. Besonders auffällig ist, daß die Beschwerden von Seiten der Augen bei Arbeiten an Mikrofilmlesegeräten im Vordergrund standen.

Die eigenen Untersuchungsergebnisse hinsichtlich Sehstörungen nach der Arbeit an Datensichtgeräten bestötigen die Aussagen anderer Autoren (WITTGENS, 1973, HART, 1976). 83 % der Vpn am Datensichtgerät trugen während der Arbeit Brille oder Haftschalen. Dieses Ergebnis unterstreicht die Forderung von PETERS (1977) und anderen Autoren (BRUTON, 1971, RÖHLER, 1971), vor der Einstellung von Beschäftigten eine ärztliche Untersuchung zwingend vorzuschreiben, eine private, eventuell ungeeignete Brille auszutauschen und eine "Lesebrille" auf die Entfernung Auge - Displayfläche anzupassen und nicht auf die übliche Leseentfernung von ca. 35 cm. Außerdem sind regelmäßig durchzuführende Kontrollen notwendig, um Verschlechterungen des Sehapparates frühzeitig zu erfassen. Die Bildschirmarbeit selbst ist nicht der verursachende Faktor von Fehlsichtigkeiten, aber vorhandene Mängel des Sehvermögens werden, wenn sie nicht optimal korrigiert sind, durch die Arbeit an Mikrofilmlesegeräten und Bildschirmen eher manifest.

Auch darf eine ärztliche Betreuung (Betriebsärzte, Hausärzte) nicht vergessen werden, die wegen der besonderen Arbeitsbedingungen und der oben beschriebenen Erkrankungshäufigkeit dringend notwendig ist. Besonders häufige und regelmäßige Tabletteneinnahme muß zu Bedenken Anlaß geben. Bei der Arbeit am Datensichtgerät sollten verschiedene Medikamente wie Beruhigungsmittel nur bei strenger medizinischer Indikation angewendet werden, da sie die Anpassung der Beschäftigten an die hohe visuelle Anforderung beim Arbeiten am Datensichtgerät hemmt und so zu verstärkten Beschwerden und erhöhten Anstrengungen Anlaß geben können. Drogen und Alkohol verbieten sich aus vorgenannten Gründen von selbst.

Ein besseres und effizienteres Mittel zur Senkung der Nervosität und der übrigen Beschwerden beim Arbeiten am Display ist die Anpassung von Pausenzeiten und Arbeitszeit an die starke Belastung und Beanspruchung. Daß es zu einer Erholung während einer genügend langen Pause kommt, zeigen deutlich die Untersuchungen der FVF vor und nach der Pause in der Inlandsauskunft. Es ist nicht vertretbar, daß, wie aus dem Plan über die Arbeits- und Pausenzeit der Post hervorgeht, die längste ununterbrochene Arbeitszeit vor dem Bildschirm bis zu drei Stunden betragen kann. Es ist dringend notwendig und wohl auch arbeitsorganisatorisch kein großes Problem, die ununterbrochene Arbeitszeit vor dem Bildschirm auf etwa 5o Minuten zu beschränken. Anschließend sollte eine 1o Minuten lange Pause eingelegt werden. Zur Mittagszeit sollte eine mindestens 45 Minuten dauernde Erholungspause vorgesehen werden.
Besonders bei längerer Arbeitszeit dient eine Ruhepause der Einnahme von Mahlzeiten. Eine Mittagspause von 3o Minuten ist selbst dann zu kurz, wenn das mitgebrachte Essen am Arbeitsplatz verzehrt wird oder wenn der Weg zur Kantine kurz ist und die Ausgabe des Essens ohne nennenswerte Verzögerung erfolgt.

Die Mahlzeit sollte nicht zuletzt aus gesundheitlichen Gründen, ohne Hast eingenommen werden. An die Mahlzeit sollte sich eine Pause von mindestens 15 Minuten Dauer anschließen, z. B. mit der Gelegenheit zum kollegialen Gespräch (soziale Kommunikation!).

Die Mittagspause sollte daher mindestens 45 Minuten, besser 6o Minuten dauern. Unter diesem Aspekt ist der Wunsch, zugunsten eines früheren Feierabends auf eine angemessen lange Mittagspause zu verzichten, negativ zu beurteilen (MÜLLER-LIMMROTH, 1977).

Die Pausen sollten nicht am Sichtanzeigegerät verbracht werden. Wenn es unzweckmäßig oder schwer durchführbar ist, daß der Arbeitende seinen Platz regelmäßig verläßt, dann sind Vorkehrungen zu treffen, um den Anzeigeschirm in regelmäßigen Zeitabständen abzuschalten (BUSCH, 1976).

Häufige kürzere Pausen können der durch die Arbeit am Mikrofilmlesegerät hervorgerufenen nervösen Ermüdung entgegenwirken. Dabei ist es günstiger, die Arbeit häufig durch kurze Pausen zu unterbrechen, als die gleiche Pausenzeit auf wenige längere Pausen zu konzentrieren. Der Erholungsprozeß in der Pause folgt einer Exponentialfunktion mit dem größten Erholungswert in den ersten Abschnitten der Pause.

Außerdem ist bekannt und oben ausgeführt, daß die Arbeit vor dem Bildschirmgerät durch dauernde notwendige Fixation der Information auf dem Display soziale Kontakte zu den Mitbeschäftigten verhindert und so zu Unlustgefühlen und Entfremdung von der Arbeit führen kann. Häufige Pausen, entfernt vom Arbeitsplatz, könnten diese negativen Auswirkungen vermeiden helfen, ein Gespräch unter Kollegen ermöglichen, die Entfremdung durch die Arbeit eindämmen und somit auch zu einer größeren Arbeitszufriedenheit führen. Nicht erfüllte soziale Bedürfnisse führen leicht zum Verlust der Arbeitsmotivation.
Um die einseitige Belastung weitgehend zu senken, sollte die tägliche Arbeitszeit vor dem Mikrofilmlesegerät, wie auch von anderen gefordert (FUHRMANN, 1975; HÖLLER, 1975; Tarifvorschlag der IG Druck, 1977), auf 4 Stunden täglich begrenzt werden. Dies ist organisatorisch durchführbar durch Mischarbeitsplätze, sogenanntes "job-rotation", wobei die Beschäftigten vor den Bildschirmgeräten nach 4 Stunden eine andere Arbeit an einem den

visuellen Apparat nicht so belastenden Arbeitsplatz ausführen. Gleichzeitig könnte durch die Einrichtung von Mischarbeitsplätzen eine Ausweitung der Arbeitsinhalte erreicht werden ("job-enrichment") und so mental belastende Zustände wie Monotonie und psychische Sättigung vermeiden helfen. Die sehr starke Spezialisierung, wie sie am Arbeitsplatz des Mikrofilmlesegerätes gegeben ist, könnte durch diese "job-rotation" durchbrochen werden, einen flexibleren und vielfältigeren Einsatz des Beschäftigten im Betrieb erlauben und Möglichkeiten für eigene Initiativen des einzelnen Mitarbeiters eröffnen.
Die oben aufgestellten Forderungen werden gestützt durch zahlreiche Veröffentlichungen und Untersuchungen (CAKIR und ARMBRUSTER, 1978; DRINKUTH, 1972; PETERS, 1977; RADL, 1977).

Ich konnte in dieser Arbeit nur auf einige wenige Forderungen hinsichtlich der Optimierung des Arbeitsplatzes "Mikrofilmlesegerät" eingehen, da das Hauptgewicht auf der Untersuchung der mentalen Belastung bei der Arbeit am Mikrofilmlesegerät lag. Untersuchungen anderer Autoren beleuchten weitere Aspekte dieses Arbeitsplatzes, so z.B. das Display als Arbeitsmittel oder legten ein größeres Gewicht auf die Umfeldbedingungen. Zusamenfassungen der geforderten ergonomischen Bedingungen finden sich im Anhang Nr. 1o.

Notwendig wäre es, an einem optimal gestalteten Arbeitsplatz, der die wichtigsten Forderungen hinsichtlich der Arbeitsorganisation wie Pausenzeiten und Arbeitszeit, job-rotation und job-enlargement sowie hinsichtlich eines optimierten Gerätes und verbesserten Arbeitsumfeldes erfüllt, eine erneute Untersuchung durchzuführen, um die Verbesserungsmöglichkeiten der Mikrofilmarbeitsplatzsituation zu beweisen und für deren Durchsetzung eventuell in einem "technischen Regelwerk", z. B. einer DIN-Norm für "Mikrofilmlesegeräte", gesicherte Voraussetzungen zu schaffen.

1o. Zusammenfassung

Beim Arbeiten am Mikrofilmlesegerät sind das Auge und das Zentralnervensystem die am stärksten belasteten Organsysteme. Durch Messungen der physiologischen Parameter Atmung, Herzfrequenz, Herzfrequenzarrhythmie, galvanischer Hautwiderstand und elektromyographische Aktivität der Stirnmuskulatur während der Arbeit, durch Fragebögen zur Gesundheitssituation sowie der Befindenssituation nach der Arbeit, durch Messungen der Flimmerverschmelzungsfrequenz sowie einige bereits durchgeführte interne Untersuchungen der Post, konnte gezeigt werden, daß die Arbeit am Mikrofilmlesegerät in der Inlandsauskunft der Bundespost belastender ist, als die entsprechende Arbeit in der Auslandsauskunft mit dem Informationsträger und Arbeitsmittel Telefonbuch.

Die Arbeit vor dem Bildschirm gibt nicht nur zu Beschwerden von Seiten der Augen Anlaß, sondern kann als mitverursachender Faktor für weitere Erkrankungen angesehen werden.
Um dies zu verhindern, sind für die Arbeit am Mikrofilmlesegerät folgende Forderungen zu stellen:

- Beschränkung der täglichen Arbeitszeit vor dem Bildschirm auf 4 Stunden,
- Einrichtung von Mischarbeitsplätzen,
- nach 5o Minuten ununterbrochener Tätigkeit vor dem Bildschirm eine Pause von 1o Minuten Dauer sowie eine mindestens 45 Minuten lange Erholungspause zur Mittagszeit,
- Ermöglichung von sozialen Kontakten unter den Beschäftigten während der Arbeit,
- Entwicklung eines Mikrofilmlesegerätes für den Einsatz eines "Endlosfilmes" in Form eines Rollfilmes anstelle der Mikrokarten,
- regelmäßige gründliche Wartung der Geräte,
- Verbesserung der Anzeige als auch der Anzeigefläche nach den auch von anderen Autoren geforderten Bedingungen,

- Optimierung des Arbeitsumfeldes entsprechend den Forderungen in der Literatur,
- ärztliche Untersuchung und regelmäßige Kontrolle des Sehvermögens, gegebenenfalls augenärztlicher Zusatzuntersuchungen,
- Ausgleich von Sehfehlern durch eine optimal angepasste Brille,
- allgemeine ärztliche regelmäßige Betreuung.

Ich bedanke mich bei Herrn apl. Prof. Dr. med. habil. Theodor Peters für die Zuverfügungstellung des Themas und die Unterstützung bei der Abfassung der Arbeit.

LITERATURVERZEICHNIS

ACE Lenkrad — Autofahren und Fernsehen gefährlich? ACE Lenkrad, Heft 3, Mai/Juni 1978

Adam, J. — In der Datenverarbeitung gewinnt das Terminal an Bedeutung Die Welt Nr. 96 vom 25.4.78

Adrian, W. — Physiologische und psychologische Blendung Süddeutsche Optikerzeitung 21, 1955 S. 3 ...1o

Adrian, W. — Zur Frage der Blendbegrenzung in der Außenbeleuchtung Elektrotechnik 44, 1966, S. 51o...514 Den Haag: Moormans

Adrian, W. — Ein Verfahren zur Bestimmung der physiologischen und psychologischen Blendung im Straßenverkehr Lichttechnik 2o, 1968 118A...123A

Albrecht, A. Brodersen, G. — Arbeitswissenschaftliche Aspekte beim Einsatz von Bildschirmen Computerwoche vom 22.1o.1976

Anwender von Datenterminals (Agfa Gaevert) — Persönliches Schreiben an den Hersteller Nixdorf Januar 1976

Anwender von Datenterminals (Hamburger Sparkasse) — Persönliches Schreiben an den Hersteller Nixdorf Juni 1975

Armbruster, A. Cakir, A. Reuter, H. J. — Untersuchungen zur Anpassung von Bildschirmarbeitsplätzen an die physische und psychische Funktionsweise des Menschen (Zwischenbericht) Institut für Arbeitswissenschaft der TU Berlin 1976

Arnold, H. Wacholder, K. — Weitere Untersuchungen über optische Verschmelzungsfrequenz und ermüdende körperliche Beanspruchung Arbeitsphysiologie 15 (1953) 139

Arnold, H. Wacholder, K. — Optische Verschmelzungsfrequenz und ermüdende Beanspruchung Sonderdruck der Deutschen Physiologischen Gesellschaft 1952

Atzler, E. — Anatomie und Physiologie der Arbeit
1930

August Wolff KG — Informationsdienst für Betriebsärzte
Firma August Wolff KG Bielefeld
2 / 1975

Aulhorn, E. — Über die Blendungsempfindlichkeit des gesunden und des kranken Auges
Bericht über die Arbeitstagung der LTG "Auge, Licht, Verkehrsgeschehen" am 23./24.3.1966, 23...29
Mainz: Lichttechnische Gesellschaft

Aulhorn, E. — Fernsehen und Augenschäden
(Stellungnahme zur Leseranfrage)
Zeitschrift für Allgemeinmedizin
Der Landarzt 28 1972 S. 1306

Autorenkollektiv — Grundlagen zur Farbgestaltung in der Arbeitsumwelt. Methodik
Berlin: Verlag Tribüne 1975

Bayer — Streß und Vegetativum
Sofort-Kongreß-Dienst- Bayer

Bartenwerfer, H. — Über die Auswirkungen einförmiger Arbeitsvorgänge. Untersuchungen zum Monotonieproblem
In: Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Förderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg
80. Band 1. Heft 1957, Marburg
Phillips Universität

Bartenwerfer, H. — Beiträge zum Problem der psychischen Beanspruchung 1. Teil: Untersuchungen zu den Grundfragen und zur Erfassung der psychischen Beanspruchung in der Industrie
Forschungsbericht des Landes NRW
Nr. 808, 1960
Köln-Opladen: Westdeutscher Verlag

Bartenwerfer, H. — Neuere Ergebisse zum Problem psychischer Beanspruchung und Ermüdung
Zentralblatt für Arbeitswissenschaft
15, Heft 8-9, Sept, 1961, S. 121...124

Bartenwerfer, H. — Über Erfassungsmöglichkeiten der psychischen Anstrengung
in: Lienert, G. A.: Bericht über den 23. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie
Göttingen 1962

Bartenwerfer, H. — Über Beanspruchung und Ermüdung bei psychischer Aktivität
Habilitations- Schrift Marburg/Lahn 1965

Bartenwerfer, H. — Einige praktische Konsequenzen aus der Aktivierungstheorie
Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie 16, S. 195...222 1969

Bartenwerfer, H. — Psychische Beanspruchung und Ermüdung in: Mayer, A. & Herwig, G. (eds): Handbuch der Psychologie, Band 9 (Betriebspsychologie) S.168...2o9 Göttingen/ Hogrefe 197o

Bartenwerfer, H. — Herzrhythmik - Merkmale als Indikatoren psychischer Anspannung
Psychologischer Beitrag 4: S. 7 - 25 196o

Bartenwerfer, H. — Über Art und Bedeutung der Beziehung zwischen Pulsfrequenz und skalierter psychischer Anspannung
Z. exp. angew. Psychologie 1o: S. 455 - 47o, 1961

Bechterewa, N.
Tschernyschowa, V. — Physiologische Mechanismen der Psyche
Ideen des exakten Wissens, 1va Juli 1969, Autorensonderdruck

Becker, W.
Schnauber, H. et al. — Methoden zur Ermittlung der Belastung und Beanspruchung von Schmelzern am Siemens- Martinofen und Lokrangierern
Forschungsbericht der BAU, Dortmund 1977

Bellet, S. et al. — Continous elektrocardiographic monotoring during automobile driving. Studies in normal subjekts and patients with coronary disease.
Amer. J. cardiol. 22: 856-862, 1968

Berchem — Hinweise für eine Beschäftigung an Bildschirmgeräten
Verwaltungs- Berufsgenossenschaft, UV-Ausschuß

Bernhardt, R. — Der Mikrofilm als zuverlässiges Arbeitsmittel in der Verwaltung
Moderne Fototechnik 5 (1973) 242

Bernhardt, R. — 15 Jahre Industrie- Erfahrung mit Mikrofilm
Moderne Fototechnik UFM 12 (1973) 642

Bernhardt, R. — Auswahlkriterien bei Mikrofilm-Lesegeräten
Moderne Fototechnik UFM 4 (1975) 178

Beyer, R.
Schenk, H. D.
Zieltow, E. — Wirksamkeitsuntersuchungen zur Leuchtdichte und Farbcodierung von Anzeigeelementen
Forschungsbericht 51/57 der DFVLR
Braunschweig: Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt 1971

Bibliographisches Institut — Wie funktioniert das?
Bibliographisches Institut Mannheim/ Wien/Zürich 1969

Birbaumer, N. — Physiologische Psychologie
Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1975

Bitsch, H. U.
Peters, Th. — Menschengerechte Gestaltung des Kassenarbeitsplatzes in Selbstbedienungsläden
Forschungsbericht des Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung
1978

Biviator, S. A. — Die Flimmerverschmelzungsfrequenz und ihre Anwendungen
Elektronic, Genf 1978

Blohmke, M. et al. — Vergleich verschiedener Kreislaufreaktionen während körperlicher und geistiger Belastung einschließlich des Differentialquotienten des QRS
Ergonomics 1o: S. 699-7o5
1967

Borelli, S. — Dermatologie (als Grenzgebiet)
in: Handbuch der Neurosenlehre und Psychotherapie
BdV, S. 311-344, 1961
Urban u. Schwarzenberg, München, Berlin

Bornemann, G. — Ermüdung
Lüneburg 1952

Brickenkamp, R. — Test d2 Aufmerksamkeits-Belastungs-Test. Handanweisung, Durchführung, Auswertung, Interpretation
Göttingen: Hogrefe 1962 (3)

Brickenkamp, R.
Rumpp, G. — Die Stabilität des Aufmerksamkeits-Belastungs-Tests (Test d2) über längere Zeitabschnitte
Diagnostica 7,S. 17...24
1966

Brooks, R.	Search time and color coding Psychonomic Science 1965/2 S. 281-282
Bruton, L. M.	Medical Aspects of cathode ray tube displaysystems Trans. Soc. Occup. Med. 22 (1972) S. 55...57
Buchberger, J.	Arbeitsmedizinische Beurteilung der Arbeit an Bildschirmgeräten Veröffentlichung des arbeitsärzt-Dienstes des Biga, Bern (ohne Jahresangabe)
Budde, R.	Informationszentren von morgen Berlin, 1972
Budde, R.	Mikrofilm - aktiver Partner der EDV Kiel: 1972
Bücken, R.	3o.ooo Kopfbewegungen pro Tag. Arbeitsplätze an Bildschirmgeräten überfordern oft die Augen Frankfurter Rundschau vom 17.4.1978
Büro und EDV	Der versenkte Bildschirm Büro und EDV vom Februar 1977, S. 25
Büromaschinen Lexikon	Baden-Baden 1975, 18. Auflage
Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung	Modell eines Bildschirmarbeitsplatzes entwickelt Sozialpolitische Informationen, Jg. 12/3 vom 15.2.1978
Bundespost	Einrichtung und Arbeitsablauf der Fernsprechauskunftsstellen Unterrichtsblätter (B) Jg. 27/1974 Nr. 1o, S. 251
Brecht, W.	Das Papier. Gestern - heute - morgen in: Technikgeschichte in Einzeldarstellungen Verein Deutscher Ingenieure Düsseldorf 1971
Busch, G. Wacholder, K.	Der Einfluß des bewußten Sichkonzentrierens und Sichentspannens auf die Flimmerverschmelzungsfrequenz in: Arbeitsphysiologie 15 (1953) 149
Busch, G.	Probleme der Ergonomie bei der Anwendung von Sichtanzeigegeräten im Bank- und Versicherungswesen. Bericht über die Fachgruppenausschußtagung der Bank- und Versicherungsangestellten am 25. und 26.1o.1976 Internationaler Bund der Privatangestellten Fiet Genf 1977

Cakir, A.
Licht und Schatten
Expertise über Arbeitsplätze mit Datensichtgeräten
Computerzeitung vom 8. 12. 1976

Cakir, A.
Arbeitswissenschaftler fordern organisierte Bewegungspausen für den Bildschirmbediener
Computerwoche vom 3.4.1978

Cakir, A.
Die Gestaltung von Datenarbeitsplätzen
Die Berufsgenossenschaft, Feb. 1978
S. 83...86

Carist, R. J.
Review and analysis of colour coding research für visual displays
Human Factors 17, S. 542...57o

Christian, P.
Atmung
in: Handbuch der Neurosenlehre und Psychotherapie, Band II, S. 517-53o, 1959
Urban u. Schwarzenberg, München, Berlin

Computerwoche
Augenflimmern und rosa Farbempfinden
Computerwoche vom 21.11. 1975 Nr. 47

Computerwoche
Im Mittelwert bereits 15 Terminals
Computerwoche vom 21.11.1975

Computerwoche
Fulltime am Cockpit.
Bildschirm- Arbeitstechnik auf der Orgatechnik
Computerwoche vom 15.1o.1976

Computerwoche
Macht der Bildschirm krank?
Computerwoche vom 14.11.1975, Nr. 46

Computerwoche
Es kommt auf die Beleuchtung an:
Fünf Forderungen an den Bildschirmarbeitsplatz
Computerwoche vom 3.6.1977

Computerwoche
Neue Normen:
1) Minimale Größe für Bildschirmzeichen festgelegt,
2) Bildschirmarbeitsplatz und Ergonomie: Möbel für das "vierte Programm"
3) Anforderung an Bildschirm-Terminals
Computerwoche vom 3.4.1978

Correll, W.	Programmiertes Lernen im Dienste der betrieblichen Aus- und Weiterbildung Rationalisierung 11, S. 29o - 291, 197o Hansa- Verlag, München
Dahmer, J.	Anamnese und Befund Verlag Thieme, 2. Auflage 1974
Dalessio, D. J. Wolffs	Kopfweh und andere Kopfschmerzen (engl.) New York, Oxford University Press 1972
Debus, G.	Eigenschaftswörterliste - Mehrdimensionales Verfahren Ärztl. Praxis, Nr. 3o, S. 949-95o 1978
Delius, L.	Psycho-vegetative Belastung am Arbeitsplatz Arbeitsmed., Sozialmed., Arbeitshyg., 6 1971, S. 253
DBG-Konferenz	Humanisierung der Arbeit als gesellschaftspolitische und gewerkschaftliche Aufgabe DGB-Konferenz vom 16. - 17. 1974 München
Der Spiegel	Darunter kommt alles in Rutschen Moderne Elektrotechnik schafft Arbeitslosigkeit - sowohl bei den Herstellerfirmen als auch bei den Anwendern Der Spiegel Nr. 51 vom 13.12.1976
Deutsche Bundesbahn	Arbeitsstudie über die ergonomische Gestaltung der Datenstation (DS) für die Eingabe von Frachtbriefen (ITS). Dokumenten- Nr. 138 Zb 61o/P-Konzeptionsstudie Nachtrag 1: ergonomische Schaltergestaltung Frankfurt: Arbeitsstudiendezernat der Deutschen Bundesbahn 1974
Deutscher Gewerkschaftsbund und Gewerkschaft Handel, Banken und Versicherungen	Humanisierung der Arbeitsbedingungen im Angestelltenbereich 18. FIET-Weltkongress Helsinki, 22. - 27.8.1976
Die Welt	Scheel: Der Mensch darf kein Maschinenteil werden Die Welt Nr. 61 vom 13.3.1978

Die Welt — Gute Verkäufe im CeBIT
Die Welt Nr. 96 vom 25.4.1978

Dietrisch, E.
Hilbert, D. — Arbeitswissenschaftliche Aspekte bei der Gestaltung eines Mikrofilm-Lesearbeitsplatzes
Institut für Informationswissenschaft an der TH Ilmenau, DDR, Informatik 22 (1975). Zusammenfassung in "Der Erfolg", Fachjournal 1 für die gesamte Büroumwelt, Heft 11, 1977

DIN — DIN 66 233, Entwurf April 1977
Kennwerte für die Anpassung von Bildschirmarbeitsplätzen an den Menschen. Begriffe
Berlin: Deutsches Institut für Normung, Normenausschuß, Informationsverarbeitung

Dixon, H. — Tension Headache
Northw. Med. (Seatth) 66:
817 - 82o, 1967

dpa — Bonn: Neue Technik und Arbeitswelt
Rheinische Post Nr. 7o vom 23.3.1978

Drinkruth, H. — Rationalisierung durch Bildschirmsysteme
Veröffentlichung der IGM, Abteilung Automation, Frankfurt,
August 1977

Druck und Papier — Redakteure der NRZ berichten über ihre Erfahrungen mit der "neuen Technik"
Druck und Papier 3 / 1978

Easen, K. D. — Der Manager als Computerbenutzer (engl.)
Applied Ergonomics 1974, 5,9 - 14

Eckbauer, D. — Wir wollen die Brille als Standesabzeichen der Bildschirmbediener nicht.
Computerwoche vom 12.11.1976, Nr. 46

Eckbauer, D. — Gewerkschaften: Vier- Stunden- Bildschirmarbeit
Computerwoche vom 21.1.1977 Nr. 4

Eiff, A. et al. — Das Verhalten des Muskeltonus und Energiestoffwechsels bei psychologischen Testuntersuchungen
Z. ges. Inn. Med. 7: S. 83o - 835, 1952

Erbel, F. et al. — Registrierung motorischer sympathischer Nervenaktionspotentiale am wachen Menschen. Ärzt. Forschung 23: S. 345 - 348, 197o

Erdmann, Jahnke, W. — Mehrdimensionale körperliche Symptomenliste habituelle Form (MKSL-hab) Düsseldorf 1975

Fischer, H. — Nixdorf bleibt im kräftigen Wachstum Die Welt Nr. 7o vom 23.3.1978

Florian, H. J. Scheuer, G. — Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht. Eine neue DIN- Vorschrift im Blickpunkt des Arbeitsmediziners. Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Präventivmedizin Nr. 8, 1973, S. 61...65

Frankfurter Rundschau — Schwindelanfälle und Sehstörungen können die Folge sein Frankfurter Rundschau vom 7.1.1978

Fuhrmann, J. — Persönliche Notizen des Ahauser Gesprächs (April 1976). Auswirkung der Bildschirmarbeit auf den Menschen Ahausener Gespräch 3./4. 4./75

Fuhrmann, J. — "Kurzschluß" vor dem Schirm des Datensichtgeräts Computerwoche vom 21.11.1975, Nr. 47

Fuhrmann, J. — Rationalisierung in der Verwaltung Europäische Verlagsanstalt, Köln, Frankfurt 1977

Ganong, W. T. — Medizinische Physiologie Springer Verlag 1972

Gentles, W. Llevellyn, Th. — Klinische Pharmakologie und Therapeutik (engl.) 12, S. 563 - 574, 1971

Giuliano, V. C. — Zukunftsvision: Büros ohne Papier Taunussteiner Wochenpost vom 1o.11.77 und: Das Büro der Zukunft nach H. Irmgang. Druckschrift der Rank Xerox GmbH, Düsseldorf

Göpfert, H. — Energieumsatz und Muskelaktivität bei geistiger Arbeit und im psychologischen Test Psychol. Beitrag. 2: S. 439 - 48o, 1956

Grandjean, E.
Egli, R.

Die Verschmelzungsfrequenz intermittierender Lichtreize als Ermüdungsprozeß
Helv. physiolog. Acta 11 (1953)
S. 355

Grandjean, E.
Jann, H. W.

Ermüdungserscheinungen bei Telephonistinnen während der Nachtarbeit
Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der TH Zürich

Grandjean, E.
Bättig, K.

Das Verhalten der subjektiven Verschmelzungswellen des Auges unter verschiedenen Arbeits- und Versuchsbedingungen
Helv. physiolog. Acta 13, 1955,
S. 178

Grandjean, E.

Ermüdungsmessungen bei Telefonistinnen während der Nachtarbeit
Zeitschrift für Präventivmedizin,
Sonderdruck Jg. 1960, Heft 5/6

Grandjean, E.

Die Ermüdung
in: Physiologische Arbeitsgestaltung
Ott Verlag - Thun, München 1963

Grandjean, E.

Die zentrale Ermüdung
in: Handbuch der Gesamten Arbeitsmedizin, Bd. 1,
Berlin- München- Wien 1961

Grandjean, E.

Arbeitsphysiologische Untersuchungen über die Ermüdung bei Tätigkeiten mit geringen und hohen Anforderungen an die Aufmerksamkeit
Arbeitsmedizin, Sozialmedizin,
Arbeitshygiene 5/ 1965

Grandjean, E.

Fatigue
in: American industrial hygiene
Association Journal, Vol. 31,
July - August 1970, S. 401...411

Gress, E. et al.

Arbeitsphysiologische Studien zur Frage der Objektivierbarkeit der Belastung eines Menschen bei automatischer Tätigkeit
in: Soziale Probleme der Automation in Bayern.
Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und soziale Fürsorge
S. 925 - 961, 1969

Grubser, A. — Monotonie im Industriebereich. Die Auswirkungen einförmiger Arbeitsvorgänge, ihre Prophylaxe und Bekämpfung
Bern - Stuttgart: Huber 1968

Hänsel, H. — Über das Verhalten der Flimmerverschmelzungsfrequenzen in Arbeitspausen

Hahne, B. — Arbeitswissenschaftliche Aspekte beim Einsatz von Bildschirmen, Datensichtgeräten - ein Fortschritt oder eine Belastung für den Angestellten?
Computerwoche vom 22.1o.1976, Nr. 43

Haider, M. — Ermüdung, Beanspruchung, Leistung
Wien 1962

Haider, M. — Experimentelle Untersuchungen über geistige Beanspruchung durch Arbeitsleistungen
Inst. Z. angew. Physiol. 19:
S. 241 - 251, 1962

Harrer, G. H. — Musik, Emotion und Vegetativum
Wien. med. Wschr. 117: S. 966 - 971, 1968

Hart, D. J. — Die menschlichen Gesichtspunkte bei der Arbeit mit Bildschirmterminals
Darmstadt: IFRA - Inca - Fiej research association, Research Report No. 76/o2

Heinrichs, B. — Mikrofilme - Partner des Computers
Moderne Fototechnik MFA 1 (1973) S. 2o

Heinse, H. — Die Eignung des psychogalvanischen Hautreflexes zur objektiven Erfassung eines Ermüdungsvorgangs.
Psychologische Beiträge 2
(1955) S. 98

Heinsius, E. — Über den Zusammenhang zwischen Sehvermögen, Konstruktion und Größe einzelner Datenmelder auf den Stell- und Meldetafeln
Signal und Draht 64, 1o 1972,
S. 162...166

Heinsius, T. — Die Erkennbarkeit von Datenmeldern in modernen Leit- und Steuerungssystemen
Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Präventivmedizin ASP 5/1973, S. 113 - 114

Herzog, H. — Atmung und Emotion
in: Hoff, E. H. et al.
Muskel und Psyche, S. 237 - 253
Basel, New York, Verlag S. Karger
(1964)

Hettinger, Th. — Angewandte Ergonomie
Bartmann - Verlag, Frechen
197o

Hildebrandt, H. — Philips - Datentechnik will bald
Umsatzmilliardär werden
Die Welt Nr. 71 vom 25.3. 1978

Höfling, G. — Schadet vieles Fernsehen den Augen?
Deutsche Krankenpflegezeitschrift
April 1976, Bd. 29, Stuttgart

Höller, A. et al. — Arbeitsbeanspruchung und Augenbelastung an Bildschirmgeräten. Bericht über eine arbeitsphysiologische Untersuchung
Automationsausschuß der Gewerkschaft der Privatangestellten, Verlag des ÖGB, Wien 1975

Holländer, F. — Arbeitsplätze an Bildschirmgeräten
Eine Veröffentlichung der ÖTV
März 1978

Hollwich, F.
Dieckhues, B. — Endokrines System und Erblindung
Deutsche Medizinische Wochenschrift
96 / 1971/ S. 9

Hollwich, F.
Dieckhues, B.
Meiners, c. o. — Die physiologische Bedeutung des Lichtes für den Menschen
Lichttechnik 1o (1975)

Hollwich, F.
Dieckhues, B. — Die Wirkung von Tages- und Kunstlicht auf den tierischen und menschlichen Organismus
Sonderdruck: Fortschritte der Medizin
9o. Jg. Nr. 1 von 13.1.1972, S. 25 - 28

Hollwich, F. — Augenlicht und vegetative Funktionen
Sonderdruck: Nova Acta Leopoldina
N. F. Bd. 31, Nr. 177, 1965

Hultgreen, G. F. — Arbeitsplätze mit Datenterminals
Düsseldorf, Datasaab GmbH 1974

Hultgreen, G. F.
Knave, B.
Werner, M. — Eye diskonfort when reading microfilm in different enlarges
Applied Ergonomics 4, 1974, S. 194 - 2oo

Hultgreen, G. F. — Ergonometrische Forderungen beim Bildschirm- Einsatz
Computerwoche vom 21.11.1975

Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. (IfaA)	Taschenbuch der Arbeitsgestaltung Grundlagen und Anwendung arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse. Verlag J. P. Bachem, Köln 1977
Institut für Arbeitswissenschaft der TU Berlin	Untersuchung zur Anpassung an die physische und psychische Funktionsweise des Menschen. Aus dem Forschungsbereicht Bildschirmarbeitsplatz Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, Dortmund, April 1978
XVIII International Congres on Occupational Health	Abstracs Brighton, England, 14. - 19.9.1975
Jaeger, W. et al.	Lesehilfen für hochgradig Sehbehinderte Deutsche Medizinische Wochenzeitschrift 1974, S. 2365...2368
Jannke, W. Debus, G.	Die Eigenschaftswörterliste (EWL): Ein mehrdimensionales Verfahren zur Erfassung des aktuellen Befindens. Hogrefe, Göttingen 1978
Kasiske, R.	Gesundheit am Arbeitsplatz Rowohlt, Hamburg 1976
Keidel, W. D.	Kurzgefaßtes Lehrbuch der Physiologie Thieme Verlag, Stuttgart 1971
Klim, K.	Das Papier. Seine Herstellung und Verwendung Otto Blersch Verlag, Stuttgart 1956
Klotzbücher, E.	Die Aussagefähigkeit verschiedener Pulsgrößen über das individuelle Pulsverhalten bei geistiger Arbeit. Int. Arch. Gewerbepath., Gewerbehyg. 25 S. 3o7 - 322, 1969
Koch, P. Wagner, L.	Die Dunkelanpassung im personenbefördernden Verkehr Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Präventivmedizin 12, 1977, S. 196 - 197
Kodak	Prospekte von Kodak Mikrofilm-Geräten
Kodak	Neue Einsatzmöglichkeiten des Mikrofilms in der Medizin - anonym - und Mikrofilms im Medizinstudium.

Korn, A.
Biologische Grundlagen der visuellen Informationsverarbeitung
Bericht über das IITB Kolloquium Anthropotechnik am 12.12. 1973 in Karlsruhe: S. 23...35
Karlsruhe: Institut für Informationsverarbeitung in Technik und Biologie der Frauenhofer Gesellschaft

Kovalenko, I. G.
Physiologische und hygienische Bewertung der Seharbeit beim Lesen von Mikrofilmen (engl. Übersetzung der russ. Zeitschrift "Gigiena i Sanitariya")
Hygiene and Sanitation Vol. 35, Nos. 1-3, Jan-March 197o, CFSTI, US Dept. of Commerce, Spriengfield 22151, USA, S. 344...348

Kraeplin, E.
Über Ermüdungsmessungen
Arch. ges. Psychologie 1, 19o3

Kraiss, K. F.
Vision and visual displays
in: Kraiss, K. F. und Moraal, J. (eds) Introduction to ergonomics
Verlag TÜV Rheinland, Köln 1976

Krüger, H.
Arbeitsphysiologische Beurteilung visueller Informationsübermittlung
Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Präventivmedizin 1 (1977),S. 4...6

Krüger, H.
Experimentelle Untersuchungen zur Beurteilung verschiedener Schriftarten
TU München, Habilitationsschrift

Krupo, H.
Einfluß fortschreitender Automatisierung auf Industriekultur, Arbeitsmarkt und Gesellschaft
Regelungstechnische Praxis 19, 1977 S. 246...251

Laas, H.
Droht das EDV- Bildschirmsyndrom?
Computerwoche vom 14.1.1977, Nr. 3

Lahoda, F.
Ross, A.
Issel, W.
EMG- Fibel. Ein Leitfaden für die praktische Elektromyographie

Landau, K
Luczak, H.
Rohmert, W.
Arbeitswissenschaftliche Erhebungsbögen zur Tätigkeitsanalyse
in: Rohmert, W., Rutenfranz, J.: Arbeitswissenschaftliche Beurteilung der Belastung und Beanspruchung an unterschiedlichen industriellen Arbeitsplätzen.

	Bonn: Der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung
Langner	Mikrofilm. Vortrag zum 25. Bestehen des AWV (Ausschuß für wirtschaftliche Verwaltung in Wirtschaft und öffentlicher Hand e. V.) von Kodak
Legewie, H. Ehlers, J.	Moderne Psychologie Droemer - Knaur, München 1970
Levi, L.	Was ist und bedeutet Stress? Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Präventivmedizin 9 (1974) S. 209...211
Maier, W.	Die Prüfung eines medizinischen Fragebogens, der von Probanden schriftlich beantwortet werden kann, auf Zuverlässigkeit und diagnostische Bewährung Dissertation Heidelberg 1970
Margulies, F.	Arbeit am Bildschirm belastet die Augen Wirtschaft und Wissen, Angestelltenzeitschrift des DGB 12 (1975) DGB Sonderdruck
Martin, E. Weber, A.	Wirkungen eintöniger- repetitiver Tätigkeiten auf das subjektive Befinden und die Flimmerverschmelzungsfrequenz Z. f. Arb. Wiss. 30 (2NF) 1976/3
Mikrodok	Untersuchungen über die Leseermüdung unter besonderer Berücksichtigung des Mikrofilmlesens Mikrodok vom 12.1.1977 Ausgabe 12 Kapitel Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitstechnik, Arbeitsmedizin
Mikrodok	Computer, Output, Mikrofilm Schriftenreihe Bd.1 Scheffelsche Verlagsbuchhandlung
Moderne Fototechnik	MFM, AGT Verlag G. Thum, Ludwigsburg, (Zeitschrift)
Möher, R. J.	"Patientenakten auf Mikrofilm" Das Zentralarchiv für Patientenakten der med. Hochschule Hannover

Moog, R. — Erkennbarkeit vom Symbolen auf Sichtgeräten (Empfenlungen zur Dimensionierung) Institut für Informationsverarbeitung in Technik und Biologie der Frauenhofer Gesellschaft e. V. Karlsruhe, Dezember 1973

Moog, R. — Codierung von Informationen auf Sichtgeräten (Empfehlungen zur Dimensionierung) PDV- Berichte Nr. KFK- PDV 61 Karlsruhe: Gesellschaft für Kernforschung 1975

Monod, H. — La validite des Mesures de Frequence cardiaque en Ergonomie Ergonomics 1o : S. 485 - 537, 1967

Müller, J. — Bildschirmarbeit - ein neues Arbeitsfeld mit vielen Problemen Angestellenmagazin 1977

Müller- Limmroth, W. — Organisation und Arbeitszeit in: Taschenbuch der Arbeitsgestaltung Ifat, Verlag J. P. Bachem, Köln, 1978

Mundle, W. — Notiz des werksärztlichen Dienstes von Opel vom 19.4.1974

Muscio, G. — Is a fatigue test possible ? British J. Psychol. 12 (1921), S. 31

Nachreiner, F.
Nucherpfennig, O. — Arbeits- und sozialpsychologische Aspekte der Arbeit mit Zeitdruck Informationsdienst für Betriebsärzte der Firma August Wolff K. G. Bielefeld

Nacke, O. — Dokumentation und Information, Möglichkeiten und Grenzen bei Bilddatengeräten in: Arbeitssicherheit und Umweltschutz Verein Deutscher Gewerbeaufsichtsbeamten e. V. VDGAB - Nachrichten Sondernummer 1975

Nitsch, J. — Das Ermüdungsproblem in kybernetischer Sicht. Arbeit und Leistung 28, (1972), S. 2o1 - 2o3

Notzeitung der IG Druck	"Neue Technik" bedroht Millionen Arbeitsplätze Notzeitung der IG Druck und Papier vom 15.3.1978
Oehl, W.	Die Rationalisierungswelle überrollt den Bürobereich Referat Kaufm. und Verwaltungsangestellte im DGB
Oehl, W.	Bildschirmarbeitsplätze menschengerecht gestalten Angestelltenmagazin Juni 1977
Östberg, O.	Fatigue in clerical work with CRT display terminals Göteborg psychological Reports No 19 Vol. 4, Göteborg: University Department of Psychology, 1975
Östberg, O.	CRTs pose health problems for operators The international journal of occupational health und safety Vol 44, No 6, Nov., Dec., 1975
Östberg, O.	Review of visual strain, with special reference to microimage reading Dep. of Human Work Science, University of Lulea, 1976
ohne Verfasserangabe	Führt die Arbeit am Bildschirm zur Mattscheibe ? Zeitschrift bit, April 1978
ohne Verfasserangabe bürotechnik 1977	Gestaltung von Terminalarbeitsplätzen Bürotechnik 11/77
ohne Verfasserangabe Computerwoche 1978	Minimale Größe für Bildschirmzeichen festgelegt Computerwoche vom 3.4.1978
ohne Verfasserangabe Computerwoche	Anforderungen an Bildschirmterminals
Peters, Th.	Mentale Beanspruchung von Büroangestellten im Schreibdienst und bei Vorzimmertätigkeit Habilitationsschrift Universität Düsseldorf, 1973

Peters, Th. — Mentale Beanspruchung von Büroangestellten im Schreibdienst und bei Vorzimmertätigkeit
Zentralblatt für Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz 24, 7, Juli 1974, S. 197 - 2o7

Peters, Th. — Datenterminalarbeitsplätze aus arbeitsmedizinisch- ergonomischer Sicht
Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Präventivmedizin 1o, 1975, S. 193 - 1976

Peters, Th. — Arbeitswissenschaft für die Büropraxis. Ein Handbuch der Büromedizin und - Ergonomie, 1976, Kiehl - Verlag, Ludwigshafen, 1976, 2. Auflage

Peters, Th. — Arbeitsmedizinische Forderungen an die Bildschirmtextverarbeitung. Referat auf dem 5. Europäischen Kongress für Textverarbeitung "Intertext", am 8.11.1977, Zusammenfassung der Referate und Diskussionen

Pflanz, M. — Allgemeine Epidemiologie. Aufgabe, Technik, Methode
Thieme Verlag, 1973

Pieper, W. — Farbkonturwahrnehmung in neuropsychologischer Sicht
Dissertation
Justus Liebig Universität
Fachbereich Psychologie, 1976

Plath, D. W. — The readibility of segments and conventinal numerals
Human Factors 12, 197o, S. 493 - 497

Pollack, I. — Spacing requirements for visual display of markov constrains
Human Factos, 1973, 15 (4), S. 394 - 4oo

Postl, G. — Möglichkeiten und Grenzen der Mitarbeiter- Motivation
Intertext und Rückblick 1976, Friedrichshafen: IBO - Messe GmbH, S. 21 - 27

Poulton, E. C. — The measurement of legebility
Printing Technology 12, 1968
S. 72 . 75

Preuschen, G. — Fortlaufende Messung der Pulsfrequenz.
15. Intern. Kongreß f. Arbeitsmedizin,
Wien, Vol IV, S. 677 - 681, 1966

Pudritzki, H. — Untersuchungen über die psychologischen Grundlagen der optischen Flimmerverschmelzungsfrequenz
Zeitschrift für Psychologie 164,
1960, S. 177

Raabe, J. — Einführung in die Mikrofilmtechnik, Mikrodokumentation
Koblenz: Verlag Peter Steffen GmbH

Radl, G. W.
Schnadt
Wollschläger — Über die Wirkung zweier Pharmaka auf die Psychomotorik
Institut für Unfallforschung des TÜV Rheinland

Radl, G. W. — Messung und Bewertung geistiger Arbeitsbeanspruchung
Moderne Unfallverhütung 1975

Radl, G. W. — Psychische Beanspruchung am Bildschirmarbeitsplatz
Intertext, 5. Europäischer Kongreß für Textverarbeitung, 6. - 9.11.1977
Friedrichshafen: Zusammenfassung der Referate und Diskussionen

Radl, G. W. — Untersuchungen zur ergonomischen Gestaltung von Bildschirmgeräten der Nixdorf Computer AG
Bericht der Entwicklungsgruppe Ergonomie und Design Düsseldorf
1977

Radl, G. W. — Bildschirme nicht gesundheitsschädlich
Berufspraxis, VDI Nachrichten Nr. 18,
5.5.1978, S. 22

Radl-Koethe
Schubert, E.
Saupe, I. — Vergleichende Untersuchung der Lesbarkeit selbstleuchtender numerischer Anzeigen
Forschungsinstitut für Antropotechnik
Meckenheim 1971

Rebell, C. — Sozialpsychiatrie in der Industrie-Gesellschaft
Campus Verlag, Frankfurt, New York
1976

Rey, P.
Sichtprobleme am Bildschirm
Protokoll über ein Seminar am 16.11.1977 in Genf über Sichtprobleme am Bildschirm. Forschungsgruppe über Bildschirme, 39 Allees Jules Guesde, F - 31000, Toulouse

RKW- Reihe
Arbeitsphysiologie, Arbeitspsychologie, Physiologische Arbeitsgestaltung

RKW- Reihe
Arbeitsgestaltung und Muskelermüdung

Röhler, R.
Sehbeschwerden bei der Arbeit mit Datensichtgeräten
Briefe an die betriebsärztliche Dienststelle von Siemens, 1971

Rohmert, W.
Belastung und Beanspruchung von Fluglotsen
Schriftenreihe, Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Präventivmedizin, 1972

Rohmert, W.
Zur psycho- physischen Belastung von Fluglotsen
Arbeit und Leistung 26, 1972, S. 229

Rohmert, W.
Luczak, H.
Zur ergonomischen Beurteilung informatorischer Arbeit
Int. Zeitschrift für angewandte Physiologie einschl. Arbeitsphysiologie
1973, 31, S. 209 - 229

Rothweiler, W.
Computer fegen Schreibkräfte auf die Straße
Notzeitung der IG Druck und Papier vom 15.3.1978, Interview mit dem Angestelltensekretär der IG Druck

Ruhr Nachrichten
Täglich acht Stunden Fernsehen läßt das Gesichtsfeld schrumpfen
Ruhr Nachrichten vom 5.11.1975

Rutenfranz, J.
Arbeitsmedizinische Aspekte der Arbeit unter Zeitdruck
Betriebsärztliches 2 / 1975 Informationsdienst für Betriebsärzte der Firma August Wolff KG, Bielefeld

Rutenfranz, J. — Über das Verhalten der Pulsfrequenz bei Arbeit unter Zeitdruck
Int. Z. angew. Physiol. 18: S. 264 - 279, 196o

Rutenfranz, J. — Über das Verhalten der Pulsfrequenz während das Erlernens sensomotorischer Fertigkeiten unter besonderer berücksichtigung der Pausenwirkung
Int. Z. angew. Physiol. 29: S. 1o1 - 118, 1971

Rutenfranz, J. — Arbeitsabläufe mit gesteigertem Arbeitstempo in physiologischer und psychologischer Sicht
(Akkord, Prämien - und Leistungslohn)
Arbeitsschutz 12 : S. 333 - 34o, 1965

Rutenfranz, J. — Das Phänomen der Hetzarbeit als arbeitsmedizinisches Problem
Arbeitsmed. Sozialmed. Arbeitsnygiene: S. 2o5 - 2o8, 1969

Sämann, W. — Charakteristische Merkmale und Auswirkungen ungünstiger Arbeitshaltungen
Schriftenreihe "Arbeitswissenschaft und Praxis", Institut für Arbeitsmedizin, Bd. 17

Schöcke, G. et al. — Moderne Langzeituntersuchungen von Herzschlagfrequenz und EKG am Arbeitsplatz, Arbeitsmei. Sozialmed. Arbeitshyg. 5: S. 171 - 175, 197o

Schäfer, H. — Physiologie der Ermüdung und Erschöpfung
Med. Klin. 54: S. 11o9 - 1119, 1959

Schäfer, H. — Bemerkungen zu einer Theorie des Bewußtseins
Psycholog. Beiträge IV (196o) S. 579

Schaffler, K
Lincke, P.
Meyer-Delius, I. — Visuelle Belastung und Ermüdung. Der Einfluß von Aufmerksamkeitsanforderungen auf die Augeneinstellbewegungen. Visuelle Perzeption und Rhythmik der Kreislaufregulation.
Flugmedizinisches Institut der Bundesluftwaffe,
Ärztliche Praxis, XXVII. Jg., Nr. 7o, S. 268o vom 2. September 1975

Schief, A.
Grundwissen zur Informationsdarstellung
Bericht über das IITB Kolloquim Anthropotechnik am 12.12.1973, in Karlsruhe, S. 5...22
Karlsruhe: Institut für Informationsverarbeitung in Technik und Biologie der Frauenhofer Gesellschaft

Schmid, B.
Zur psycho- vegetativen Belastung durch Schichtarbeit und Akkordarbeit, Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Arbeitshygiene 6, 1971, S. 263

Schmidtke, H.
Flimmertest und psychische Ermüdung
Dissertation Braunschweig, 1949

Schmidtke, H.
Über die Messung der psychischen Ermüdung mit Hilfe des Flimmertests
Psychologische Forschung 23, 1951, S. 4o9

Schmidtke, H.
Die Ermüdung
Bern - Stuttgart 1965

Schmidtke, H.
Schober, H.
Sehanforderungen bei der Arbeit.
Schriftenreihe Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Arbeitshygiene, 14
A. W. Gentner Verlag, Stuttgart 1967

Schmidtke, H.
Hoffmann, E.
Schmidtke, G.
Die psychophysische Belastung an ausgewählten Arbeitsplätzen elektronischer Datenverarbeitungsanlagen
In: Soziale Probleme der Automation in Bayern. Sonderschrift des Bayr. Staatsministeriums für Arbeit und Soziale Fürsorge, München 1969

Schmidtke, H.
Hoffmann, E.
Schmidtke, G.
Die psychophysische Belastung an ausgewählten Arbeitsplätzen elektronischen Datenverarbeitungsanlagen
Teil VII der Druckschrift:
"Soziale Probleme der Automation in Bayern"
Bayer. Staatsministerium für Arbeit und Soziale Fürsorge 1969, S. 963 - 1o25

Schmidtke, H.
Mentale Beanspruchung
Ergonomie Bd. I, München 1973

Schulz, A.
Lesbarkeit und Auflösungsvermögen in der Mikrofilmtechnik
Technical Review 15, 1966, S. 1o - 14

Seitz, W.
Förster, G.
Arbeitsplätze mit Datensichtgeräten. Analyse und Abteilung von Kriterien für Konzeption und Gestaltung
Stahlwerke Peine - Salzgitter AG
Ergonomiezentrum 1976

Snahata, M.
Dialogbedienung über Bildschirm und virtuelle Tastaturen bei der Bildkonstruktion
Regelungstechnische Praxis 19, 1977, S. 265...271

Simon, A.
Maße zur Gestaltung des Arbeitsplatzes. Synopse wissenschaftlicher Untersuchungsergebnisse
Köln: Institut für angewandte Arbeitswissenschaft 1975

Steinbrecher, W.
Elektromyographie für Klinik und Praxis

Steinbrinck, T.
Rationalisierung: Notwendigkeit ? Chance ? Bedrohung ?
Intertext Rückblick, S. 3...11
Friedrichshafen: IBO Messe GmbH 1976

Stewart, F.
Östberg, O.
Mackay, C.
Computer terminal ergonomics
A review of recent human factors literature
Staatskontoret 1974, 2nd edition, Dnr 17o/72-5, Schweden

Stocksmeier, U.
Langosch, W.
Die galvanische Hautreaktion bei inneren Erkrankungen, 1973

Streubel, S.
Der Einsatz von Fragebögen als Untersuchungsmethode in technischen Untersuchungsbereichen. Dokumentation
Bericht UFE (Ü) 1974
München: Messerschmitt- Bölkow-Blohm

Tejmar, J.
Arbeitszeit als rechtlicher, Belastungszeit als psychologischer Begriff: Gegensätze und Kompromisse
Arbeit und Leistung 26, 172, S. 133

Thedens, R. H.
Bildschirme verändern Arbeitsplätze
Kölner Stadtanzeiger, 1976

Tschabitscher, H.	Affekt und Muskelspannung. Funktionsabläufe unter emotionellen Belastungen Symposium Wien, 1963, S. 59 - 73
Jexkull, Th. von	In: Von der Emotion zur Läsion Wiss. Dienst der Hoffmann- La Roche AG, Grenzach / Baden, 1968
Ulmer, H. V.	Die Pulsfrequenz als Meßgröße der Leistungsphysiologie Dtsche. Ärtzebl. 69: S. 1269 - 1274, 1972
Umschau in Wissenschaft und Technik	Umschau in Wissenschaft und Technik Halbmonatszeitschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik Umschau Verlag, Frankfurt/ Main 1962, Heft 7, S. 221...222
Valentin, H.	Arbeitsmedizin. Kurzgefaßtes Lehrbuch für Ärzte und Studenten Thieme Verlag 1971
Vartebedian, A. G.	The effects of letter size, case and generation method on CRT display search time Human Factors 13, 1971, S. 363 - 368
Verband für Arbeitsstudien - Refa - e. V.	Ermüdung und Erholung Teil 1
Verwaltungs- Berufsgenossenschaft	Hinweise für eine Beschäftigung an Bildschirmgeräten Schreiben der Verwaltungs- Berufsgenossenschaft an die Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände von 12.7.1977
Vester, F.	Phänomen Stress Detsche Verlags- Anstalt 1976
Weber, A. Martin, E. Grandjean, E. et al.	Objektive und subjektive Ermüdung in experimentellen Monotonie-Situationen Sozial- und Präventivmedizin 19, 1974, S. 285...287
Weimann, G.	Das Hyperventilationssyndrom Urban u. Schwarzenberg, München, 1968
Weltz, F.	Verändern die Organisationsmodelle der Textverarbeitung das Sozialgefüge im Betrieb ! Intertext Rückblick S. 15...19 Friedrichshafen: IBO Messer GmbH 1976

Wenit, H. W. — Über Ermüdungsindikatoren
Psychologie und Praxis, 1, 1956

Westfälische Nachrichten — Menschenfreundliche Datensichtgeräte billiger.
Westfälische Nachrichten vom 5.11.1975

Wiesner, H.
Winne, K. — Prüfliste zur menschengerechten und sicherheitsgerechten Gestaltung der Arbeit nach der Arbeitsstättenverordnung (Auszug)

Willi, W. — In 10 Jahren reif für die Rente.
Der Arbeitsplatz des Dialog- Sachbearbeiters
Computerwoche 15, 7.4.1977

Willutzki, W. — Für jede Auskunft 21 mal drehen.
Computer soll bei der Post das "Fräulein vom Amt" ersetzen
Frankfurter Rundschau Nr. 268
vom 19.11.1975, S. 17

Wittgens, H.
Schreiber, K. H. — Biophysikalische Arbeitsumweltfaktoren und Gesundheit der Mitarbeiter eines Rechenzentrums
Dissertation, Johann Wolfgang Goethe - Universität, Frankfurt 1977

Wittgens, H. — Einführung eines Mikrofilmsystems für langlebiges und vielschichtiges Behördenschriftgut.
Arbeitsmedizinisches Fachgutachten, Frankfurt 1973

Woitowitz, H. J.
Schäcke, G.
Woitowitz, R. — Zur Erfassung psycho- vegetativer Belastungen am Arbeitsplatz mit Hilfe der Kardiotelemetrie
Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Arbeitshygiene 6, 1971, S. 259

Wunderlich, W. — Rationalisieren durch Fotographieren. Beiträge zur Prozeßphotographie und ihre Anwendung in Technik, Wissenschaft und Forschung
VEB Fotokinoverlag Leipzig
1972

Zimmermann, R. Analyse der Anforderungen an Sichtgeräten und zugehörige Bedienelemente
PDV Berichte Nr. KFK-PDV 24
Karlsruhe: Gesellschaft für Kernforschung 1974

Zimmermann, R. Gestaltung von Mensch- Maschine-Kommunikationssystemen.
Anthropotechnische Grundlagen, Forderungen und Empfehlungen
PDV Berichte Nr. KFK-PDV 38
Karlsruhe: Gesellschaft für Kernforschung 1975

A n h ä n g e

Fragenbogen I

Datum: ☐☐☐☐ 76 Nr.des Fragebogens ☐☐

Initialen der (des) Befragten: ☐☐ Befrager: _____

Geschlecht: ☐☐
w m

---

1) Geburtsjahr: 19 ☐☐

2) Familienstand: ☐ verh. ☐ led. ☐ verw. ☐ gesch.

3) Haben Sie Kinder im Haushalt zu versorgen? ☐ nein ☐ ja ☐ wieviele

4) Sind Sie Brillen- bzw. Haftschalenträger? ☐ nein ☐ ja

falls ja: ☐ kurz ☐ weitsicht

5) Wieviele Jahre arbeiten Sie schon am Mikrofilmlesegerät? ☐☐ Jahre

6) Arbeiten Sie in Wechselschicht? ☐ mit ☐ ohne Nachtschicht

7) Wieviele Stunden arbeiten Sie durchschnittlich pro Woche? ☐☐ Stunden

8) Empfinden Sie die Arbeitszeitregelung als
Zusatz bei 4, 5, 6:
Welche Wünsche haben Sie:

1	2	3	4	5	6

sehr gut sehr schlec

_____

9) Finden Sie die Belastungen der Nachtschicht im Vergleich zur Tagschicht als: ☐ gleich groß ☐ größer ☐ kleiner

Wenn größer oder kleiner:
Woraus gründen Sie ihr Urteil:

_____

10) Zu welchen Zeiten liegen Ihre Pausen?

vormittags ☐☐ Minuten

mittags ☐☐ Minuten

nachmittags ☐☐ Minuten

abends ☐☐ Minuten

nachts ☐☐ Minuten

11) Empfinden Sie die Pausen zum Erholen als ausreichend: ☐ nein ☐ ja

12) Liegen die Pausen an richtigen Zeitpunkten? ☐ nein ☐ ja

Wenn nein:

Zu welchen Zeiten sollten sie liegen?

_____

Hätten Sie lieber große zusammenhängende oder

☐ große zusammenhängende

häufiger kleinere Pausen:

☐ häufiger kleinere

13) Wie lange sind Sie täglich zur Arbeit unterwegs? ☐☐ Minuten

14) Haben Sie aus gesundheitlichen Gründen schon einmal Ihren Arbeitsplatz wechseln müssen? ☐ nein ☐ ja

Wenn ja: Aus welchen Gründen?

_____

15) Beziehen Sie eine Rente? ☐ nein ☐ ja

Art der Rente: _____

16) Waren Sie schon einmal zur Kur? ☐ nein ☐ ja

Aus welchen Gründen: _____

17) Haben Sie in den letzten fünf Jahren einmal im Krankenhaus gelegen? ☐ nein ☐ ja

Aus welchen Gründen: _____

18) Waren Sie in den letzten fünf Monaten in ärztlicher Behandlung? ☐ nein ☐ ja

Aus welchen Gründen: _____

19) Rauchen Sie? ☐ nein ☐ weniger als 10/die ☐ mehr als 10/die

20) Müssen Sie regelmäßig Medikamente einnehmen? ☐ nein ☐ ja

falls ja:

Analgetika ☐

Herz-/Kreislaufmittel ☐

Schlaf-/Beruhigungsmittel ☐

sonstige ☐

21) Haben Sie während oder nach der Arbeit am Mikrofilmlesegrät

Kopfschmerzen: ☐ nie ☐ manchmal ☐ öfter ☐ immer

Augenbeschwerden: ☐ nie ☐ manchmal ☐ öfter ☐ immer

wenn ja: welche: _____

Nachlassen der Sehschärfe: ☐ nie ☐ manchmal ☐ öfter ☐ immer

Veränderung des Farbensehens: ☐ nie ☐ manchmal ☐ öfter ☐ immer

wenn ja: Können Sie mir diese kurz beschreiben: _____

22) Sind Sie während oder nach der Arbeit am Mikrofilmlesegerät

nervös: ☐ nie ☐ machmal ☐ öfter ☐ immer

gereizt: ☐ nie ☐ manchmal ☐ öfter ☐ immer

23) Empfinden Sie während oder nach der Arbeit verstärkte Müdigkeit? ☐ nie ☐ manchmal ☐ öfter ☐ immer

24) Haben sie manchmal nach der Arbeit am Mikrofilmlesegerät

Einschlafschwierigkeiten: ☐ nie ☐ manchmal ☐ öfter ☐ immer

Durchschlafschwierigkeiten: ☐ nie ☐ manchmal ☐ öfter ☐ immer

Haben Sie diese auch sonst? z.B. im Urlaub? ☐ nein ☐ ja

25) Wie beurteilen Sei den Lärm an Ihrem Arbeitsplatz?

☐ nicht ins Gewicht fallend ☐ eben erträglich ☐ mittelstarker Lärm ☐ starker Lärm

wenn mittelstark oder starker Lärm. Empfinden Sie ihn als störend?

☐ nein ☐ ja

26) Haben Sie nach der Arbeit Beschwerden an den Ohren oder Schwierigkeiten beim Hören:

☐ nie ☐ manchmal ☐ öfter ☐ immer

Welcher Art sind diese Beschwerden: _____

Auf welche Ursache führen Sie diese zurück: _____

27) Wie beurteilen Sie die Beleuchtung an Ihrem Arbeitsplatz?

☐ gut ☐ befriedigend ☐ ausreichend ☐ schlecht

Zusatz bei schlecht:
Was empfinden Sie schlecht: _____

28) Haben Sie während oder nach der Arbeit am Mikrofilmlesegerät andere Beschwerden?

☐ nie ☐ manchmal ☐ öfter ☐ immer

Würden Sie mir diese kurz beschreiben? _____

29) Leiden Sie unter Erkrankungen?

☐ nie ☐ manchmal ☐ öfter ☐ immer

Wenn ja: welche: _____

30) Ist Ihr Blutdruck:

☐ normal ☐ zu niedrig ☐ zu hoch ☐ weiß nicht

31) Wie würden Sie die Zufriedenheit mit Ihrer Beschäftigung bewerten?

1	2	3	4	5	6

sehr gut — sehr schlecht

Zusatz bei 4.5.6:

Was empfinden Sie als schlecht bei Ihrer Arbeit: _____

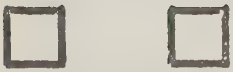
32) Wie würden Sie die Arbeit am Mikrofilmlesegerät beurteilen?

1	2	3	4	5	6

sehr angenehm — sehr unangenehm

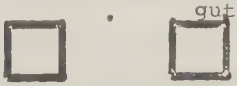
3) Haben Sie im allgemeinen

Beziehungen zu Ihren Vorgesetzten?



4) Haben Sie im allgemeinen

Beziehungen zu Ihren Kollegen/innen



5) Finden Sie ihr Mikrofilmlesegerät als:

Wenn 4, 5, 6:
Was sollte Ihrer Meinung nach verbessert werden:

6) Sind die übrigen Arbeitsbedingen (Arbeitsplatz, Raum u.a):

Wenn 4, 6, 6:
Was sollte verbessert werden:

Anhang Nr. 2

Der Staatliche Gewerbearzt

für den Aufsichtsbezirk Nordrhein

Akt.-Zeichen: _____
(Bitte vorstehendes Aktenzeichen angeben)

4 Düsseldorf, den
Gurlittstraße 55
Fernruf 344031/32 und 33

Verehrte Postbedienstete im Fernmeldeamt I Düsseldorf!

Wir, zwei Mitarbeiter des Instituts für Arbeitsmedizin der Uni Düsseldorf, wenden uns heute an Sie, weil wir die Arbeitsbelastungen in der Inlands- u Auslandsauskunft untersuchen möchten. Wir glauben, daß Sie ein besonderes Interesse an einer wissenschaftlichen Untersuchung und evtl. Verbesserung Ihrer Arbeitsbedingungen haben und bitten um Verständnis. Bisher wurden di Arbeitsbelastungen an Mikrofilmgeräten und Datenterminals unter Laborbedin gungen untersucht, wir wollen diese Untersuchung aber unter den normalen Arbeitsbedingungen durchführen.Um die Ermüdung und Beanspruchung im geisti nervlichen Bereich erfassen zu können, ist es notwendig, daß sich einige Postbedienstete bereiterklären, Messungen an sich vornehmen zu lassen. Sie kennen sicherlich die Ableitung eines Elektrocardiogramms. Mit ähnlichen u völlig risikolosen Methoden wollen wir unsere Untersuchungen durchführen. Dazu müssen einige kleine Meßplättchen auf die Haut geklebt werden. Die Messungen merken Sie nicht und Sie werden auch nicht bei der Arbeit behin- dert. Damit wir ein vollständiges Bild Ihter Arbeitssituation erhalten, wer den wir Ihnen zusätzlich Fragebögen vorlegen.

Sie werden sich sicherlich fragen, welchen Nutzen Sie selbst aus dieser Untersuchung und Ihrer Teilnahme ziehen können. Nach Abschluß der Untersu- chungen sind wir gerne bereit, die Ergebnisse mit Ihnen zu diskutieren. Für die Messungen benötigen wir insgesamt mindestens zehn freiwillige Test- personen, für die Fragebogenaktion möglichst viele Postbedienstete.

Die Untersuchungen sollen Ende Juni/Anfang Juli über ca. 14 Tage durchgefü werden. Falls noch Fragen bestehen, werden wir diese auf einer vorher ein- berufenen Betriebsversammlung beantworten.

Wir machen Sie darauf aufmerksam, daß wir als Mitarbeiter des Instituts für Arbeitsmedizin und des Herrn Dr. Peters und als Medizinstudenten, wie jeder Arzt, der ärztlichen Schweigepflicht unterliegen. Alle Ergebnisse dieser Untersuchung bleiben streng vertraulich.

Kreuzen Sie bitte das Untenstehende an.

gez. G. Nieswandt
gez. G. Stempel
gez. Priv.Doz.Dr.med.habil.Th.Peters
Gewerbemedizinaldirektor

( ) Ich bin bereit, mich an den Untersuchungen zu beteiligen.

( ) Ich bin bereit, mich an der Fragebogenaktion zu beteilige

Anhang Nr. 3

Tabelle B

Inlandsauskunft

Vp Nr. 06

Ereignis	Schlüssel Nr.	Anzahl n	Dauer sec	Pulsfrequenz $\bar{x}$	Standard-abweichung von $\bar{x}$	Puls größter Wert	Puls kleinster Wert	Spannweite	Spannweiten-verhältnis 1,-:1	Arrhythmie absolut	Arrhythmie-frequenz	EMG absolut	EMG-frequenz	GSR absolut	GSR-frequenz	ruhige Phase GSR [sec]	unruhige Phase GSR [sec]	Verhältnis ruhig: unruhig für GSR	Atemzüge absolut	Atem-frequenz	ruhige Phase Atmung [sec]	unruhige Phase Atmung [sec]	Verhältnis ruhig: unruhig für Atmung
Anruf	01	15	252	86,2	3,0	99	71	28	1,4	16	4	49	12	158	38	83	169	0,5	63	15	68	184	0,4
Eintreten	02	17	193	86,3	4,4	100	72	28	1,4	4	1	33	10	117	36	115	78	1,5	56	17	78	115	0,7
Rückfrage	03	9	117	86,4	4,5	100	72	28	1,4	10	5	21	11	57	29	94	23	4,1	33	17	52	65	0,8
Suchen	04	9	204	86,4	3,6	94	73	21	1,3	9	3	20	6	88	26	140	64	2,2	64	19	153	51	3,0
Auskunft	05	17	149	84,7	4,3	98	72	26	1,4	10	4	31	12	121	49	49	100	0,5	48	19	56	93	0,6
Ärger	08	2	44	86,8	1,1	96	75	21	1,3	3	4	13	18	31	42	0	31	0	12	16	0	44	0
Freude	09	2	23	85,2	0,7	90	84	6	1,1	0	0	4	10	21	55	7	16	0,4	8	21	0	23	0
Warten (pause)	10	3	28	87,2	1,3	95	80	15	1,2	0	0	7	15	24	51	0	28	0	7	15	0	28	0
Verbinden zum Sonderpfarr	11	1	33	87,3	0	95	78	17	1,2	2	4	13	24	14	25	0	33	0	8	15	0	33	0
Intensives Überlegen/ Warten	15	2	22	87,1	1,3	95	80	15	1,2	0	0	5	14	14	38	0	22	0	7	19	22	0	∞

Anhang Nr. 4
Tabellen C

Tabelle C1 Pulsfrequenz

Schl. Nr / VP Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Inlandsauskunft																
03	78,2	79,0	77,8	77,2	78,3	72,8	81,4				85,8	76,1			78,2	83,2	
04	97,2	93,5	97,9	97,9	95,2					100,4	100,9						
05	82,9	84,8	83,1	83,5	84,2	83,5	86,7	84,5	91,3							84,4	83,2
06	86,2	86,3	85,4	86,4	84,7			85,8	85,5	87,2	87,3				87,1		
07	72,7	73,6	70,4	70,3	71,4	73,6	75,1			74,2					71,0		
08	66,8	67,5	65,6	63,5	66,8		66,4	65,2			66,5						
09	83,9	86,5	83,6	83,6	84,5	85,8	80,6	85,4	83,0		83,6				87,4	84,0	
24	90,3	90,1	90,3	90,2	91,6	93,8	90,5	92,0	91,2	89,8	93,4						90,0
25	72,2	72,5	73,6	72,3	73,8	72,3	74,9	68,8			75,2					72,3	
29	80,6	80,2	77,9	76,1	79,6	74,6		69,8		76,4	78,4	81,3			76,9	77,2	
30	79,7	79,4	79,5	78,2	80,1	77,3		79,8			80,0					78,5	
32	73,4	73,6	74,3	73,7	74,2					71,6	72,5					72,2	
36	85,4	84,0	83,6	85,2	84,5	84,4	84,3			85,9	82,1					85,5	
37	82,9	82,7	83,3	81,9	83,2					82,3		83,3				82,1	
	Auslandsauskunft																
01	93,8		92,4	93,0	96,0		92,2	88,0	88,8	95,0		94,2	93,9		93,0		95,0
02	97,5		98,0	91,9	92,5	97,3		96,8				98,6	98,7		92,6	96,8	
10	86,0		84,3	85,0	85,5			84,6				87,0				84,9	
11	88,6		89,4	87,2	89,0	85,6	89,6	96,3				85,9				90,8	
12	97,8		94,5	93,2	95,5	100,6		98,6		89,7		95,0				103,5	
15	100,3		100,1	100,3	99,8		96,8	99,9								94,5	
23	78,6		77,1	78,6	79,2		74,3	75,8				75,6			73,4	72,9	
26	89,5		87,8	84,8	89,3					86,4		86,6				84,9	

Tabelle C 2

EMG-Frequenz

Schl. / Vp.-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Inlandsauskunft																
03	6	8	0	11	14	4	3				30	4			14	36	
04	5	3	2	3	1					2	2						
05	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
06	12	10	11	6	12			18	10	15	24				14		
07	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
08	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
09	8	4	9	8	8	70	8	3	16		29				0	14	
24	3	8	4	7	5	0	8	12	25	21	0						0
25	12	10	5	7	15	35	27	18			16					12	
29	11	12	5	6	7	7		10		12	18	10			7	4	
30	1	0	1	0	0	0		3			0					0	
32	8	18	12	26	14					15	9					16	
36	9	13	8	10	10	7	8			9	2					7	
37	1	5	3	2	3					5		0				3	
	Auslandsauskunft																
01	6		0	3	10		3	10	17	18		5	12		5		0
02	5		2	1	3	0		1				3	2		3	0	
10	12		7	7	16			8				9				3	
11	6		5	3	9	7	0	10				4				9	
12	20		14	10	18	7		18		14		9				10	
15	9		3	13	7		0	15								4	
23	2		2	2	3		3	7				3			2	2	
26	12		5	3	34					18		14				4	

Tabelle C 3

Atemfrequenz

Schl. / Vp.-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Inlandsauskunft																
03	15	17	21	14	23	14	12				20	16			10	18	
04	21	32	20	21	20					20	27						
05	22	22	19	18	23	17	18	25	45							24	16
06	15	17	17	19	19			16	21	15	15				19		
07	17	18	14	16	17	15	16			22					15		
08	15	17	14	17	11		8	31			5						
09	16	16	14	18	13	20	18	20	13		23				19	13	
24	21	23	18	23	21	15	18	24	21	25	25						20
25	22	17	20	16	20	28	21	20			17					16	
29	20	22	21	16	20	20		20		21	14	27			23	15	
30	20	25	20	21	24	18		20			24					19	
32	19	22	20	26	18					21	26					18	
36	15	23	15	17	18	18	10			14	16					20	
37	17	22	19	16	19					19		22				21	
	Auslandsauskunft																
01	28		17	26	20		18	19	17	16		20	18		20		18
02	16		16	15	15	10		14				17	19		9	16	
10	21		25	23	24			21				19				18	
11	19		17	18	21	14	12	10				19				19	
12	20		19	22	18	17		17		23		21				22	
15	28		24	23	25		28	25								29	
23	26		25	23	27		30	19				27			26	18	
26	15		15	14	13					13		17				15	

Tabelle C4 GSR-frequenz

Inlandsauskunft

VPNr. \ GLNr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
03	28	31	8	21	35	10	30				40	15			20	78	
04	18	23	15	17	18					14	55						
05	28	23	24	24	32	29	42	10	15							42	25
06	38	36	29	26	49			42	55	51	25				38		
07	27	23	26	23	34	33	28			27					31		
08	24	26	21	19	28		37	23			34						
09	29	26	19	19	24	50	21	20	24		34				19	22	
24	25	22	18	18	24	15	17	48	16	22	35						2
25	27	26	22	18	24	41	17	23			23					18	
29	30	26	27	17	29	33		30		22	14	13			23	17	
30	25	18	22	21	26	11		39			30					17	
32	26	25	16	17	22					24	51					14	
36	18	22	16	17	21	12	5			16	18					18	
37	27	33	27	24	35					29		13				29	

Auslandsauskunft

01	30		23	28	41		29	14	37	56		17	36		25		1
02	9		7	7	8	10		9				8	7		6	6	
10	7		7	7	7			7				5				10	
11	17		12	16	17	18	11	30				14				16	
12	37		29	21	29	38		93		28		23				26	
15	12		5	13	13		10	13									
23	16		15	8	16		24	10				15			10	2	
26	19		21	16	51					20		24				24	

Tabelle C5 Arrhythmiefrequenz

Inlandsauskunft

VPNr. \ GLNr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
03	3	4	0	2	2	3	4				0	2			1	6	
04	4	1	1	5						1	1						
05																	
06	4	1	5	3	4			4			4						
07																	
08																	
09	1	1	1	1	1		1	1			23					2	
24																	
25	1	2	1	1	1						3						
29		1	1							6	4	3					
30																	
32	1	0	2		2					1						1	
36		2		1						1							
37		1	1														

Auslandsauskunft

01	6		2	4	2		4	4	10	8		2			3		
02	1			1	1	2		1				1	1		1	1	
10	1		3	1	2			5								3	
11	1		3	1	2	2						2				2	
12	1		1	1	1	3		1				1				1	
15	1		2	3	1		3	2								1	
23			1					2									
26	10		8	7	9					9		6				9	

Anhang Nr. 5

Tabelle C für das Kollektiv 3

Gegenüberstellung der entsprechenden Werte für die Vps des Kollektivs 3

Auslandsauskunft Vp 01 02 12

Inlandsauskunft Vp 04 03 05

Schl. Nr. / Vp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
01	93,8		92,4	93,0	96,0		92,2	88,0	88,9	95,0		94,2	98,9		93,0		95,0	Pulsfrequenz
04	97,2	99,5	97,9	97,9	95,2					100,4	100,9							
02	97,5		98,0	91,9	92,5	97,3		96,8				98,6	98,7		92,6	95,8		
03	78,2	79,0	77,8	77,2	78,3	72,8	81,4				85,8	76,1			78,2	83,2		
12	97,8		94,5	93,2	95,5	100,6		98,6		89,7		95,0				103,5		
05	82,9	84,8	83,1	83,5	84,2	83,9	86,7	84,5	91,3							84,4	83,2	
01	6		0	3	10		3	10	17	18		5	12		5			EMG - frequenz
04	5	3	2	3	1					2	2				0			
02	5		2	1	3	0		1				3	2		3	0		
03	6	8	0	11	14	4	3				30	4			14	36		
12	20		14	10	18	7		18		14		9				10		
05	Artef.	A	A	A	A	A	A	A	A							A	A	
01	28		17	26	20		18	19	17	16		20	18		20		18	Atemfrequenz
04	21	22	20	21	20					20	27							
02	16		16	15	15	10		14				17	19		9	16		
03	15	17	21	14	23	14	12				20	16			10	18		
12	20		19	22	18	17		17		23		21				22		
05	22	22	19	18	23	17	18	25	45							24	16	
01	30		23	28	41		29	24	37	56		17	36		25		18	GSR-frequenz
04	18	23	15	17	18					14	55							
02	9		7	7	8	10		9				8	7		6	6		
03	28	31	8	21	35	10	30				40	15			20	78		
12	37		29	21	39	38		43		28		23				26		
05	28	23	24	24	32	29	42	10	15							42	25	
01	6		2	4	2		4	4	10	8		2	0		3		0	Arrhythmie - frequenz
04	4	1	1	5	0					1	1							
02	1		0	1	1	2		1				1	1		1	1		
03	3	4	0	2	2	3	4				0	2			1	6		
12	1		1	1	1	3		1		0		1				1		
05	0	0	0	0	0	0	0	0								0		

Anhang Nr. 6

Zusammenstellung der Fehlzeiten der Beschäftigten von Juni 1976 bis September 1976 (Zuständigkeitsbereich des Fernmeldeamtes I Düsseldo

Gesamtpersonal

	Juni	Juli	August	September
Anzahl	281,0	279,1	282,3	283,5
Gesamtarbeitstage	8430,0	8670,7	8751,3	8505,0
Fehltage	574,9	758,7	636,2	673,6
Fehlzeit in %	6,82	8,75	7,27	7,92

Inlandsauskunft

	Juni	Juli	August	September
Anzahl	51,0	52,7	52,3	53,1
Gesamtarbeitstage	1530,0	1633,7	1621,3	1593,0
Fehltage	110,4	169,1	154,3	169,2
Fehlzeit in %	7,22	10,35	9,52	10,62

Auslandsauskunft

	Juni	Juli	August	September
Anzahl	230,0	227,0	230,0	230,4
Gesamtarbeitstage	6900,0	7037,0	7130,0	6912,0
Fehltage	464,5	589,6	481,9	390,1
Fehlzeit in %	6,73	8,37	6,76	5,64

Fragebogen II

Datum: ☐☐☐☐ 76 Nr. des Fragebogens ☐☐

Initialen der (des) Befragten: ☐☐ Befrager: _____

Geschlecht: ☐☐ w m

---

1) Geburtsjahr: 19 ☐☐

2) Wie beurteilen Sie jetzt Ihr Farbensehen: ☐ normal ☐ etwas verändert ☐ stark

Zusatz:
Wie äußern sich diese Veränderungen? _____

3) Ist Ihre Sehschärfe jetzt: ☐ normal ☐ etwas verändert ☐ stark

4) Haben Sie jetzt Augenbeschwerden: ☐ keine ☐ etwas ☐ mäßig ☐ stark

Zusatz:
Welcher Art sind diese Beschwerden? _____

5) Haben Sie jetzt Kopfschmerzen? ☐ keine ☐ etwas ☐ mäßig ☐ stark

6) Haben Sie heute im Laufe der Schicht einen Abfall in Ihren Leistungen bemerkt? ☐ ja ☐ nein

Zusatz:
Welcher Art war diese Leistungsminderung? _____

Zu welchem Zeitpunkt trat diese Leistungsminderung auf? ☐ Stunden nach Schichtbeginn

7) Haben Sie jetzt irgendwelche Beschwerden an den Ohren oder beim Hören? ☐ ja ☐ nein

Zusatz:
Welcher Art sind diese Beschwerden? _____

Worauf führen Sie diese zurück? _____

8) Haben Sie jetzt irgendwelche Beschwerden, nach denen ich nicht gefragt habe? ☐ ja ☐ nein

Zusatz:
Welcher Art sind diese Beschwerden? _____

9) Empfinden Sie die Beschwerden (2-8 obengenannte aufzählen) normalerweise am stärksten in der ☐ Früh- ☐ Spät- ☐ Nacht-schich

10) Wie würden Sie ihr jetziges Befinden beurteilen:

1	2	3	4	5	6

sehr gut sehr schlech

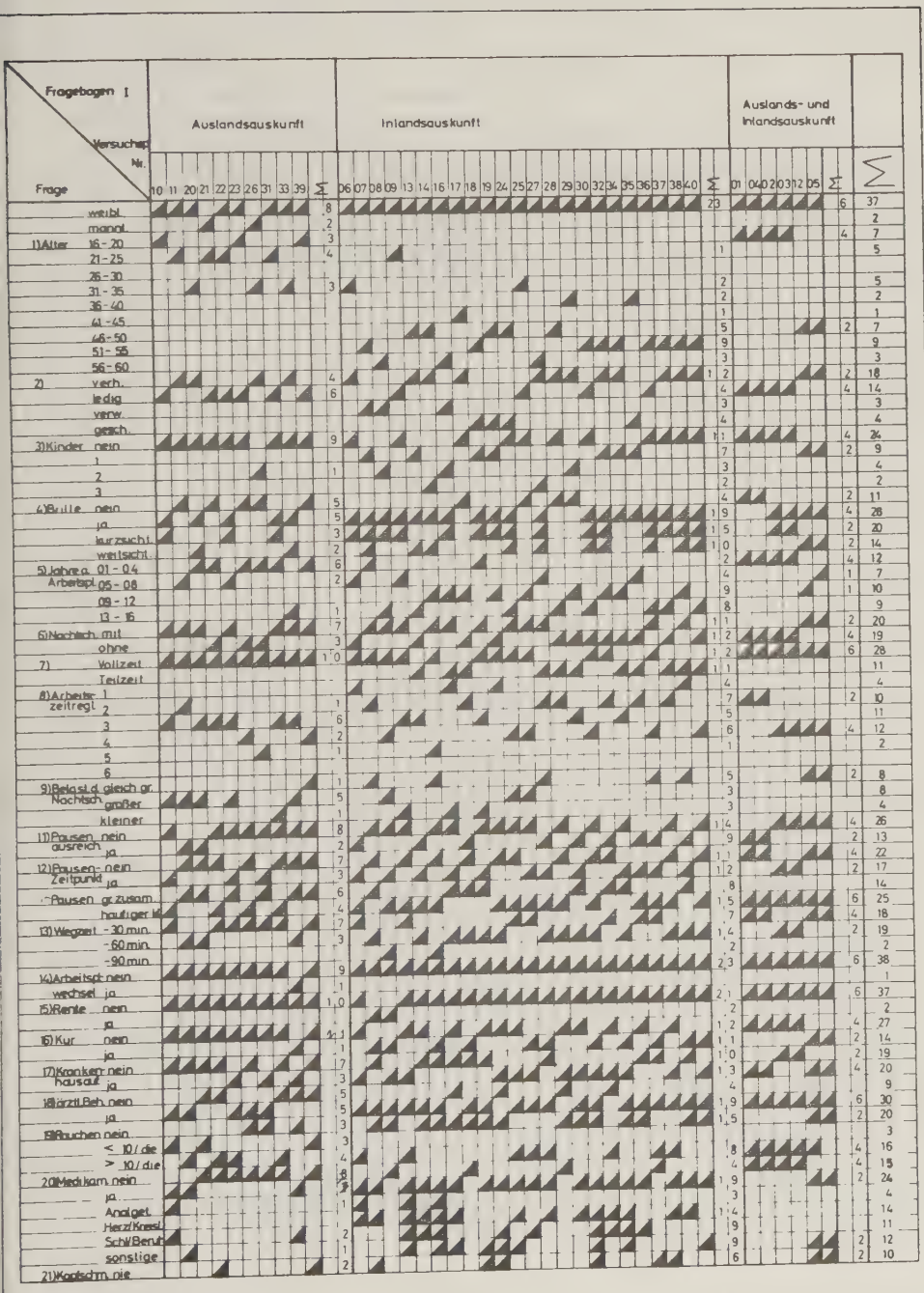
11) Waren die heutigen Anforderungen durch die Arbeit an Sie:

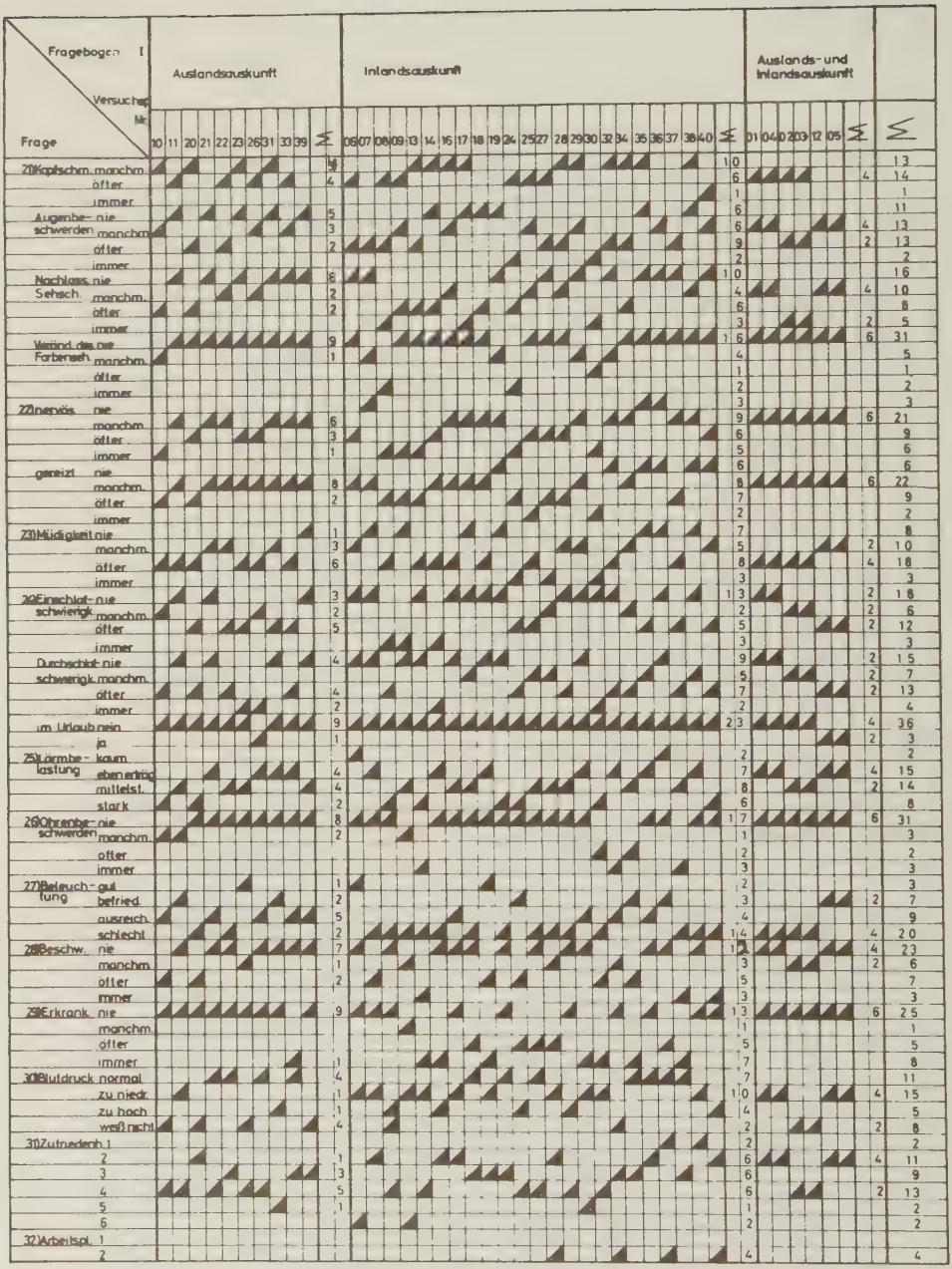
1	2	3	4	5	6

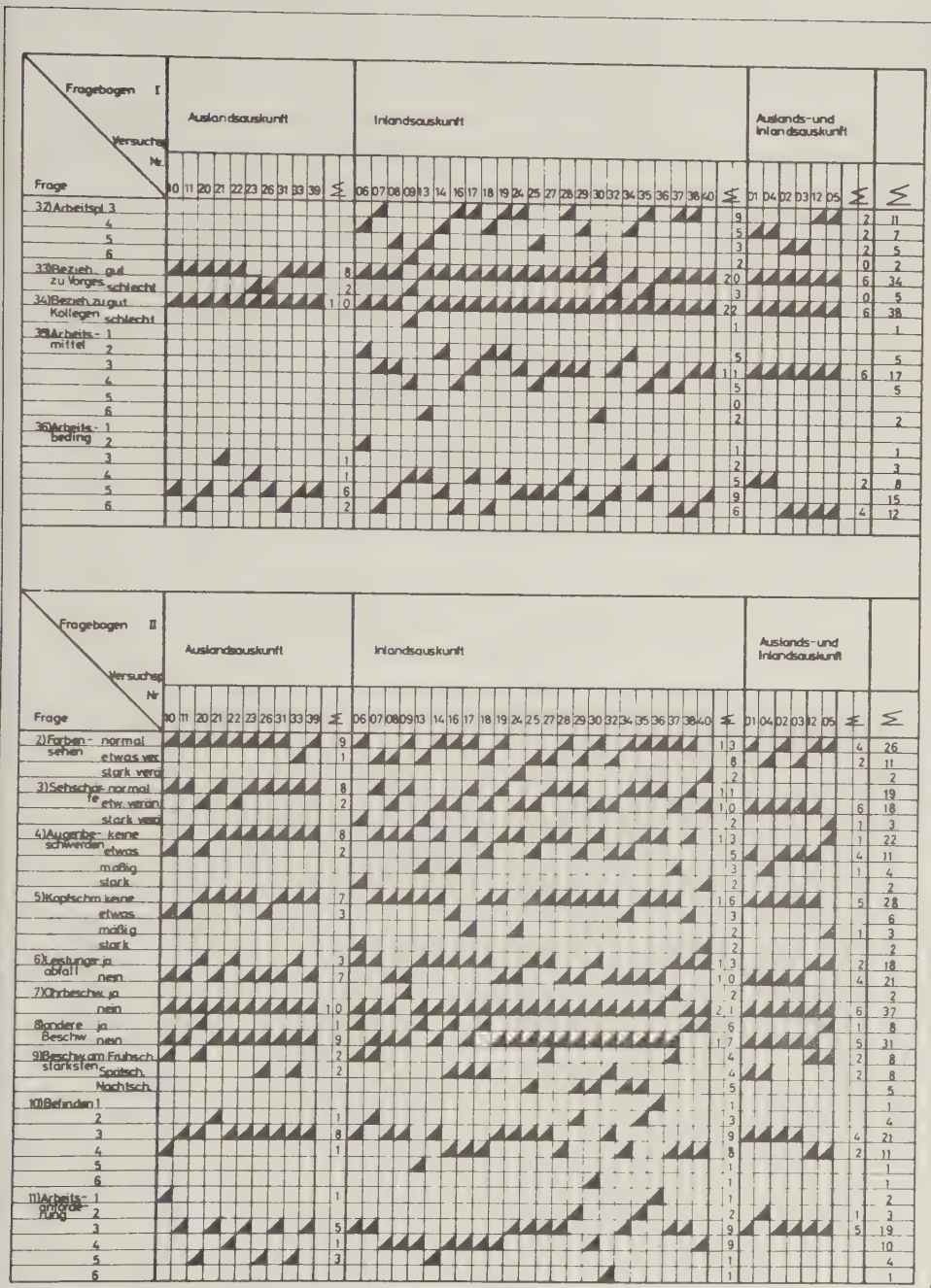
sehr klein sehr groß

Zusatz bei 4, 5, 6;
wodurch waren die Anforderungen so groß _____

Anhang Nr. 8


Fragebogen I
Versuchsp. Nr.
Frage
Auslandsauskunft
Inlandsauskunft
Auslands- und Inlandsauskunft
Σ
10 11 20 21 22 23 26 31 33 39
06 07 08 09 13 14 16 17 18 19 24 25 27 28 29 30 32 34 35 36 37 38 40
01 04 02 03 12 05
weibl.
manol.
1) Alter 16 - 20
21 - 25
26 - 30
31 - 35
36 - 40
41 - 45
46 - 50
51 - 55
56 - 60
2) verh.
ledig
verw.
gesch.
3) Kinder nein
1
2
3
4) Brille nein
ja
kurzsicht.
weitsicht.
5) Jahre o. Arbeitspl. 01 - 04
05 - 08
09 - 12
13 - 16
6) Nachtsch. mit
ohne
7) Vollzeit
Teilzeit
8) Arbeitsz. zeitregl.
1
2
3
4
5
6
9) Belast. d. Nachtsch. gleich gr.
größer
kleiner
11) Pausen ausreich. nein
ja
12) Pausen-Zeitpunkt nein
ja
Pausen gr. zusam.
häufiger
13) Wegzeit - 30 min.
- 60 min.
- 90 min.
14) Arbeitsch. wechsel nein
ja
15) Rente nein
ja
16) Kur nein
ja
17) Kranken-hausaufenth. nein
ja
18) ärztl. Beh. nein
ja
19) Rauchen nein
≤ 10 / die
> 10 / die
20) Medikam. nein
ja
Analget.
Herz/Kreisl.
Schl/Beruh.
sonstige
21) Kopfschm. nie


Fragebogen I
Versuchsp. Nr.
Frage
Auslandsauskunft
Inlandsauskunft
Auslands- und Inlandsauskunft
10 11 20 21 22 23 26 31 33 39
06 07 08 09 13 14 16 17 18 19 24 25 27 28 29 30 32 34 35 36 37 38 40
01 04 02 03 12 05
27) Kopfschm. manchm.
öfter
immer
Augenbe- schwerden nie
manchm.
öfter
immer
Nachlass. Sehsch. nie
manchm.
öfter
immer
Vermind. des Farbensch. nie
manchm.
öfter
immer
22) nervös nie
manchm.
öfter
immer
gereizt nie
manchm.
öfter
immer
23) Müdigkeit nie
manchm.
öfter
immer
24) Einschlaf- schwierigk. nie
manchm.
öfter
immer
Durchschlaf- schwierigk. nie
manchm.
öfter
immer
im Urlaub sein
ja
25) Lärmbe- lastung kaum
ebenerträg.
mittelst.
stark
26) Ohrenbe- schwerden nie
manchm.
öfter
immer
27) Beleuch- tung gut
befried.
ausreich.
schlecht
28) Beschw. nie
manchm.
öfter
immer
29) Erkrank. nie
manchm.
öfter
immer
30) Blutdruck normal
zu niedr.
zu hoch
weiß nicht
31) Zufriedenh. 1
2
3
4
5
6
32) Arbeitspl. 1
2


Fragebogen I
Auslandsauskunft
Inlandsauskunft
Auslands- und Inlandsauskunft
Versuchsperson Nr
Frage
30 11 20 21 22 23 26 31 33 39
06 07 08 09 13 14 16 17 18 19 24 25 27 28 29 30 32 34 35 36 37 38 40
01 04 02 03 12 05
3 2) Arbeitsplatz
4
5
6
3 3) Bezieh. zu Vorges.
gut
schlecht
3 4) Bezieh. zu Kollegen
gut
schlecht
3 5) Arbeits-mittel
1
2
3
4
5
6
3 6) Arbeits-bedingungen
1
2
3
4
5
6
Fragebogen II
Auslandsauskunft
Inlandsauskunft
Auslands- und Inlandsauskunft
Versuchsperson Nr
Frage
30 11 20 21 22 23 26 31 33 39
06 07 08 09 13 14 16 17 18 19 24 25 27 28 29 30 32 34 35 36 37 38 40
01 04 02 03 12 05
2) Farben-sehen
normal
etwas ver.
stark verä.
3) Sehschär-fe
normal
etw. verän.
stark verä.
4) Augenbe-schwerden
keine
etwas
mäßig
stark
5) Kopfschm.
keine
etwas
mäßig
stark
6) Leistungs-abfall
ja
nein
7) Ohrbeschw.
ja
nein
8) andere Beschw.
ja
nein
9) Beschw. am stärksten
Frühsch.
Spätsch.
Nachtsch.
10) Befinden
1
2
3
4
5
6
11) Arbeits-anforde-rung
1
2
3
4
5
6

Anhang Nr. 9

Zusammenstellung der Forderungen einiger Autoren hinsichtlich der Gestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes und des Arbeitsraumes.

HULTGREN, G. F., 1974

- gelbe Schrift auf bernsteinfarbigem Hintergrund
- spezielle Antireflexfilter
- optimale Bildschärfe im gesamten Bereich der Darstellung
- vermeiden von Flimmern auf der Leuchtfläche
- Verstellbarkeit des Bildschirms
- Leuchtdichteverhältnis zwischen Bildschirm und Umgebung von 3 : 1
- Beleuchtungsstärke des Raumes zwischen 3oo und 1ooo Lux
- künstliches Licht und Tageslicht sollten die gleiche Einfallsrichtung haben
- gleiche Farbtemperatur der floureszierenden Lampen
- Kombination von Glühlampen mit dem Licht von warm-weißen, weißen und universell- weißen Neonlampen
- Arbeitsräume in hellen Farben streichen
- allgemein niedriges Beleuchtungsniveau bei verstellbarer Arbeitsplatzbeleuchtung
- Blendeffekte von benachbarten Arbeitsplätzen vermeiden
- unabhängig vom Bildschirmgerät bewegliche Tastatur
- niedriger Geräuschpegel eines angeschlossenen Datendruckers
- Tageslicht mit Jalousien regulierbar
- durchschnittliche Leuchtdichte von 1o cd/qm auf der Leuchtfläche
- Berücksichtigung der Abstrahlung von Wärme
- optimale Gestaltung von Arbeitsstuhl und Arbeitsfläche
- häufig genutzte Arbeitsgeräte in einem Abstand mit dem Radius des Unterarmes
- Sehtest und geeignete Brillengläser
- gleichmäßige Sehdistanz
- an die Beleuchtungsstärke sich anpassende Linsen

RADL, C. W., 1977

- Ausweitung der Arbeitsinhalte (job- enlargement)
- günstige Arbeitszeit und Pausengestaltung
- Mehrstellenarbeit (job- rotation)
- Vermeidung einer räumlichen Isolierung des Arbeitsplatzes
- Variation der Klima- und Beleuchtungsbedingungen im Arbeitsraum im Verlauf des Arbeitstages
- Einspielen von Musik
- Bewegungspausen
- Vermeidung von Zwangspausen
- möglichst großer Entscheidungsspielraum des Mitarbeiters bei der zeitlichen Strukturierung der Arbeit
- mehrere kurze Pausen anstelle von wenigen langen Pausen
- attraktive Erholungsmöglichkeiten in räumlicher Nähe des Arbeitsplatzes
- kleinste Zeichen müssen unter den gegebenen Beleuchtungsbedingungen mühelos lesbar sein
- im Bereich des optimalen Greifraumes Platz für Tastatur und Arbeitsmittel
- Trennung von Bildschirm und Tastatur
- Bildschirm in der Hauptsehlinie des Auges parallel zur Vorderkante des Arbeitsstuhles
- höhenverstellbarer Arbeitsstuhl (mit Fußstütze oder höhenverstellbarem Tisch) zur Gewährleistung einer optimalen Bildschimlesefläche im Bereich zwischen 0 Grad und 3o Grad unter der Augenebene
- Verstellbarkeit des Neigungswinkels der Bildschirmfläche
- flache Tastatur mit der Möglichkeit der Handauflage
- nicht-glänzende Tastaturoberfläche zur Reflexionsvermeidung
- Darstellung von Buchstaben im 7 x 9 Raster günstiger als das bisher benutzte 5 x 7 Raster
- nicht mehr als eine DIN A 4 - Seite gleichzeitig auf dem Bildschirm
- Zeilenraster von 1o Zeilen hat Vorteile gegenüber einem Raster von 8 Zeilen (schnellere Erkennbarkeit)
- farbige Zeichen gegenüber schwarz/weißen sind günstiger
- günstigste Bildzeichenfarbe im Bereich von gelb/grün

- ungünstiste Bildzeichenfarbe im Bereich von blau
- Schockfarben nur für selten auftretende Warninformation
- Verwendung von höchstens zwei Bildzeichenfarben
- Vermeidung von bestimmten farbigen Bildzeichen in Kombination mit einem farbigen Bildschirmhintergrund, der Fehlwahrnehmungen verursacht
- geringe Zeichenhelligkeit erschwert das Lesen
- geringe Schirmhelligkeit erhöht die Blendung durch helle Flächen der Umgebung
- starke Helligkeit der Bildzeichen auf dunklem Schirm führt zur Blendung
- je heller die Zeichendarstellung, desto größer ist das zu beobachtende Flimmern
- Vermeidung von Reflexionen durch matte Schirmoberfläche, Filter, Tubus oder einer Kombination dieser Möglichkeiten
- Vermeidung von Flimmern durch günstige Kombination der Phosphor-Nachleuchtdauer und einer hohen Bildwiederholungsfrequenz (5o-6o Hz)
- optimale Raumtemperatur
- ausreichende Luftfeuchtigkeit
- nicht zu hohe Geschwindigkeit der Luftbewegung
- Vermeidung von Wärmestrahlung
- Vermeidung von Geräuschen an der oberen Schwelle des Hörschallbereich
- Vermeidung eines zu hohen oder zu niedrigen Hintergrundgeräuschpegels
- augenärztliche Untersuchung vor der Arbeitsaufnahme
- regelmäßige augenärztliche Betreuung
- Kooperation zwischen Augenärzten und Ergonomen
- Vermeidung der Entfremdung zwischen Mensch und Arbeit
- Vermeidung von zu starker Spezialisierung
- Schaffung von Möglichkeiten zur Entfaltung der Eigeninitiative
- Information der Mitarbeiter vor Einführung des Bildschirmgerätes und Information über anstehende Änderungen von Arbeitsorganisation und Arbeitsplatzgestaltung

STEWART, F., ÖSTBERG, O., 1974

- Sehdistanz von 7oo mm
- minimale Höhe der Zeichen von 3,1 bis 4,2 mm
- größte Höhe für 5 x 7 Punktmatrix von 4,5 mm
- Breite/Höhe Verhältnis 3: 4 bis 4:5
- Strich/Höhe Verhältnis 1:8 bis 1:6
- minimale Rasterlinienzahl : 1o
- Regenerationsrate von 5o bis 6o Hz zur Vermeidung von Flimmern
- Abstand zwischen den Zeilen soll eine Zeichenhöhe betragen
- Abstand zwischen den Zeichen soll eine halbe Zeichenbreite betragen
- Alarmanzeigen in einer Frequenz von 3 Hz
- phosphorisierende Schicht sollte hellen Zeichen (gelb, weiß) auf dunkelm Hintergrund (grün, grau) herstellen

OEHL, W., 1977

- regelmäßige Augenuntersuchungen der Arbeitnehmer am Bildschirmgerät
- regelmäßige Arbeitspausen oder Abschalten der Bildschirmgeräte
- Beseitigung von Blendungen und Spiegelungen am Bildschirmgerät
- Flackerwerte der Geräte über 6o Hz
- Raumbeleuchtung zwischen 3oo und 5oo lx
- Verringerung der Kontrastblendung durch dunkle Arbeitsumgebung
- weiträumiger Arbeitsplatz, um Unterlagen übersichtlich ausbreiten zu können und um bequeme Arbeitshaltung einnehmen zu können
- regelmäßige Wartung der Bildschirmgeräte

HÖELLER, H., et al, 1975

- Maschinen und Arbeitsplätze sind in ihrer Konstruktion und Gestaltung an den Menschen anzupassen (ausreichender Arbeits- und Bewegungsraum)
- ergonomische Gestaltung der Einrichtung, besonders der Sitzgelegenheiten
- richtige Beleuchtung (Vermeidung von Blendung, Anpassung der Beleuchtungsstärke und - art an den durch Arbeitsaufgabe und Alter bedingten Bedarf)
- Vermeidung der Lärmbelästigung insbesondere durch lärmdämpfende Maßnahmen an der Entstehungsquelle
- klimatische Behaglichkeit (Temperatur, Feuchtigkeit, Luftbewegung)
- Schutz vor Staub, Dämpfen, Abgasen
- Vermeidung von nervlicher Belastung, wie sie sich zum Beispiel aus ständigem Zeitdruck und Monotonie der Arbeit ergibt (durch die Beteiligung der betroffenen Arbeitnehmer an der Terminplanung und an der Arbeitsgestaltung kann solchen Erscheinungen entgegengewirkt werden)
- bezahlte Kurzpausen beziehungsweise Arbeitswechsel bei konzentrierter eintöniger Arbeit
- intensive Maschinenarbeit soll nach längstens zwei Stunden auf je 15 Minuten unterbrochen werden
- bei kontinuierlichen Tätigkeiten, z. B. an Datensichtgeräten soll nach je einer Stunde ein Wechsel zu einer anderen, die Augen nicht belastenden Tätigkeit auf mindestens eine Stunde erfolgen
- Verstärkung der wissenschaftlichen Forschungsarbeit zur Erfassung eventueller physischer und psychischer Schäden

PETERS, Th., 1977

- Beachtung der DIN Norm 66233, Kennwerte für die Anpassung von Bildschirmarbeitsplätzen an den Menschen
- Beachtung des Gesetzes über technische Arbeitsmittel
- Punkthelligkeit auf dem Display soll 25 footlambert betragen
- möglichst Großbuchstaben verwenden
- Punktrasterdarstellung ist zu bevorzugen
- gute Erkennbarkeit der Zeichen sollte gewährleistet sein
- Breite der Zeichen soll 4 Winkelminuten betragen, die Höhe 5 bis 7 Winkelminuten, die Strichdicke und die Lückenausdehnung mindestens 1 Winkelminute
- große Bildschirmabmessung
- verstellbare Zeichengröße
- grüne Zeichenwiedergabe
- Reduzierung der hohen Verwechselungsmöglichkeiten für symmetrische Buchstaben wie z. B. H und M, I und L, M und N, O und D
- Zeichen sollten mehr zum Quadrat tendieren als zum Rechteck
- Höhe/Breite Verhältnis wie 4:3
- Abstand zwischen den Zeichen soll etwa 2o % der Breite betragen
- Verringerung der Reflexion durch Beschichtung, Antiblendfilter, verstellbare Bildschirmfläche
- gute Wärmeableitung
- Lärmverminderung der Geräte
- Verringerung der Flimmerbelastung durch Speicherbild
- sinnvolle Ziffern- und Zeichenkombinationen zeilenweise anbieten
- zentrale Darstellung auf dem Schirm, um Randunschärfen zu vermeiden
- Impulsrate des Elektronenstrahls sollte 6o hz betragen, um Flimmern zu vermeiden
- optimale Lesbarkeit bei 712 mm Sehabstand zur Bildschirmfläche
- optimale Zeichengröße zwischen 3,1 und 4,2 mm
- Groß- und Kleinbuchstaben für lange Texte
- nur Großbuchstaben für kurze Texte
- möglichst wenig relevante Information auf dem Display
- immer gleiche Eingabebereiche und Antwortbereiche bei Fehlmeldungen
- grüne Zeichen besser als weiß/blaue
- eventuell versenkter Bildschirm
- veränderliche Bildschirmfarbe
- Kontrast zwischen Punkt und Hintergrundleuchtdichte soll 9o % betragen

- Positionierung des Bildschirms im Bereich 5 Grad bis 35 Grad unter der Horizontalen und 15 Grad links bzw. rechts vom geradeausblickenden Operateur
- keine zu großen Kontraste bei kleinen Details
- Leuchtdichteverhältnis 1o:1 bis 12:1, um sichere Erkennbarkeit zu gewährleisten
- "schwerelose" Positionierung des Displays über der Arbeitsfläche
- Stühle nach DIN 4551
- keine stark reflektierenden Flächen
- Höhen- und Neigungsverstellbarkeit des Terminals
- gestufte Tastatur auf Arbeitstischhöhe, evtl. in Tischplatte eingelassen
- auswechselbare Tastatur
- Aufstellung des Bildschirmgerätes nicht vor hellen Flächen oder Fenstern
- Raumbeleuchtung zwischen 3oo lx und 4oo lx bei einer Farbtemperatur von 3ooo Kelvin
- stark streuende Deckenbeleuchtung
- einstellbare Individualbeleuchtung an jedem Arbeitsplatz
- regelbare Tageslichtbeleuchtungsstärke
- Reduzierung der Kontraste in der Umgebung
- homogene Lichtdecke oder indirekt beleuchtete Decke
- Aufstellen von Schirmen um den Operateur
- Kontrolle von Umgebungsparametern wie Klima und Lärm
- bei unvermeidbarem Wechsel der Akkommodationsentfernung können optische Leitlinien eine Hilfe bringen
- Angleichen der Farbtemperatur zwischen Raumbeleuchtung und Displayanzeige
- Korrektur von Sehfehlern
- eventuell Austausch einer nicht optimalen privaten Brille
- bessere Schulung und Personalauswahl
- Lesebrille der Entfernung Auge- Display anpassen
- Bewegungspausen am Arbeitsplatz
- 4 Stunden Bildschirmarbeit, 4 Stunden andere Tätigkeit
- häufigere kurze Pausen sind besser als wenige lange
- 5o Minuten Bildschirmarbeit, 1o Minuten Pause
- systembedingte Zwangspausen vermeiden
- Höchstaltergrenze für Bildschirmtätigkeit sollte 45 Jahre sein
- maximale Arbeitszeit bei voller Belastung sollte nicht mehr als 15 Jahre betragen
- Einrichten von Mischarbeitsplätzen

Verwaltungs- Berufsgenossenschaft, 1977

- die Beschäftigten sollen grundsätzlich eine augenärztliche Untersuchung erfahren; Korrekturen zweckmäßigerweise auf einen Nahpunkt von ca. 4o cm einstellen
- Beschäftigte zwischen 4o und 5o Jahren sollten in zweijährigem Abstand augenärztlich untersucht werden
- Bildschirme nicht in abgedunkelten Räumen aufstellen, nicht in der Nähe von Fenstern
- Allgemeinbeleuchtung sollte 3oo - 5oo lx betragen; blendfreie Beleuchtung ist zu gewährleisten, Spiegelungen sind zu vermeiden
- Bildschirmflächen sollen senkrecht angeordnet werden
- Vermeidung von stark reflektierenden Flächen
- Bevorzugung von größeren Bildschirmabmessungen mit verstellbarer Zeichengröße
- Forderung nach flimmerfreier Wiedergabe der Zeichen
- Farbe der Zeichen ist ohne wesentlichen Einfluß auf ihre Verträglichkeit
- räumliche Zuordnung von Bildschirmtastatur und-ablage ist unter ergonomischen Gesichtspunkten zu optimieren
- Ermöglichung körpergerechter Sitzhaltung
- der Winkel der Augenbewegungen soll möglichst klein gehalten werden, da der Ermüdungsgrad abhängig ist von der Zahl der Augenbewegungen zwischen Vorlage und Bildschirm
- regelmäßige Ruhepausen sind einzuräumen (Verhältnis von 5o Minuten Arbeit und 1o Minuten Pause erscheint sinnvoll)
- Erholungspausen sind nicht am Arbeitsplatz zu machen, Wartezeiten bei der Datenabfrage sind nicht anzurechnen
- Verhinderung von Bestrebungen, die wegen höherer Belastung eine Abgeltung durch Lohnzulagen fordern

ARMBRUSTER, A., CAKIR, A., 1978

- Sitzhöhe und Arbeitstischhöhe durch höhenverstellbaren Stuhl aufeinander abstimmen
- ausreichende Beinraumhöhe
- großflächige, evtl. verstellbare Fußstütze
- Bildschirmhöhe im Blickfeld verstellbar und Beleghalter in gleicher Höhe mit 2o Grad Neigung zur Vertikalen
- Spiegelung, Reflexe durch Antireflexbelag und senkrechte Anordnung des Bildschirms vermeiden
- der in den Arbeitsplatz eingebaute Bildschirm soll in Grenzen drehbar sein, um Reflexionen ausschalten zu können
- ein Tubus kann Reflexionen von der Tastatur und von Vorlagen verhindern
- der Winkel zwischen der Mitte eines Beleges und dem Bildschirm soll ca 3o Grad betragen, sodaß er ohne Kopfdrehung nur durch die Augenbewegung überwunden werden kann
- Überziehen der relevanten Teile des Arbeitsplatzes mit einem beige-grauen Lack zur Vermeidung von Reflexionen
- Trennung von Tastatur und Bildschirm
- Handauflage, die in eine flach ansteigende Tastatur übergeht
- thermische Isolierung des Fußraumes vom Steuergerät
- Möglichkeit der wahlweisen Anordnung des Beleghalters links oder rech mit der Größe eines DIN A3 Formates
- Bildschirmfläche möglichst klein halten, um die Störung von großen dunklen Flächen auf der Anzeige auszugleichen und Reflexionen von außen gering zu halten
- Bildschirme so groß halten, daß die für einen Arbeitsschritt notwendigen Informationen auf einem Bild erscheinen.
- Mischarbeitsplätze einrichten, um den Stressfaktor "Überspezialisierung" auszuschalten.

L e b e n s l a u f :

Name, Vorname:	Nieswandt, Gerhard
Geburtsdatum:	9.11.50
Geburtsort:	Ettringen, Kreis Mayen-Koblenz
Vater:	Nieswandt, Johannes, Studiendirektor i.R.
Mutter:	Nieswandt, Irmgard, geb.Behrendt, Hausfrau
Schulbesuche:	Kath.Volksschule St.Antonius, Trier von 1956 bis 1960 Staatliches neusprachliches Hindenburg Gymnasium, Trier von 1960 bis 1969
Hochschulreife:	Staatliches neusprachliches Hindenburg Gymnasium, Trier am 9.6.1969
Studium:	Biologie und Chemie an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken im SS 1971 Humanmedizin an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken vom WS 1971 bis SS 1974 Humanmedizin an der Universität Düsseldorf vom WS 1974 bis SS 1978
Prüfungen:	Naturwissenschaftl.Vorprüfung: 20.9.1972 Ärztliche Vorprüfung: 11.4.1974 1.Abschnitt der ärztl.Prüfung: 25.3.1975 2.Abschnitt der ärztl.Prüfung: 19.4.1977 3.Abschnitt der ärztl.Prüfung, Staatsexamen: 8.5.1978
Ärztliche Approbation:	Erhalt am 29.5.1978 durch den Regierungspräsidenten, Düsseldorf
Beruf:	Assistenzarzt in der chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses, Bad Soden a.T. seit dem 1.9.1978

Frankfurt, den 8.5.1980

Gerhard Nieswandt